ITT

Goulds Pumps

Manual de Instalação, Operação e Manutenção

Model 3296 EZMAG

Engineered for life

Índice

Introdução e segurança....4
Introdução....4
Solicitar outras informações....4
Segurança....4
Terminologia e símbolos de segurança....5
Segurança ambiental....5
Segurança do utilizador....6
Regulamentações de segurança para produtos aprovados em atmosferas potencialmente explosivas....7
Garantia do produto....8
Peças sobressalentes....9

Transporte e armazenamento....10
Verificar a entrega....10
Verificar a embalagem....10
Verificar a unidade....10
Directrizes de transporte....10
Manuseamento da bomba....10
Métodos de içamento....10
Directrizes de armazenamento....12
Requisitos para armazenamento da bomba....12

Descrição do Produto....13
Descrição geral....13
Informações das placas....13

Instalação....17
Pré-instalação....17
Directrizes para localização da bomba....17
Requisitos da fundação....18
Procedimentos de montagem da placa de base....18
Preparar a placa de base para montagem....18
Instale a a placa de base utilizando calços ou cunhas....19
Instale a placa de base utilizando parafusos sem fim....20
Registo do novelamento da placa de base....22
Alinhamento bomba para controlador....23
Verificações de alinhamento....23
Valores indicadores permitidos para verificações de alinhamento....23
Directrizes da medição de alinhamento....24
Instalar os comparadores para alinhamento....24
Instruções de alinhamento bomba para controlador....25
Argamassar a placa de base....28
Listas de verificação da tubagem....29
Fixação....29
Lista de verificação da tubagem geral....29
Lista de verificação da tubagem de sucção....30
Lista de verificação da tubagem de descarga....33
Lista de verificações finais da tubagem....34

Colocação em funcionamento, Iniciar, Operação e Encerramento....35
Preparação para arranque....35
Remover a protecção de acoplamento....35
Verifique a rotação....37

Ligue a bomba e o controlador....37
Instalar a protecção de acoplamento....38
Lubrificação dos rolamentos....42
Requisitos do óleo lubrificante....42
Óleo adequado para lubrificar rolamentos....43
Lubrificar os rolamentos com óleo....43
Lubrificação de rolamentos que dura o período útil de vida....43
Escorvamento da bomba....43
Ferre a bomba com o fornecimento de sucção sobre a bomba....43
Ferre a bomba com o fornecimento de sucção sob a bomba....44
Outros métodos de escorvamento da bomba....45
Iniciar a bomba....45
Fluxo recomendado contínuo mínimo....46
Precauções a ter durante o funcionamento da bomba....46
Desligar a bomba....47
Efectuar o alinhamento final da bomba e do controlador....48

Manutenção....49
Programação da manutenção....49
Manutenção dos rolamentos....50
Desmontagem....50
Precauções de desmontagem....50
Ferramentas requeridas....50
Preparar a bomba para desmontagem....51
Remova o conjunto de estrutura e eixo (bomba montada em estrutura)....51
Remova o conjunto de estrutura e eixo (bomba acoplada fechada)....53
Desmontar a extremidade do líquido....55
Inspecções de pré-montagem....57
Directrizes de substituição....57
Inspecções dos electroímanes....59
Inspecção da estrutura dos rolamentos....59
Inspecção dos rolamentos....59
Folgas mínimas de funcionamento....60
Remontagem....60
Remontar o conjunto de estrutura e eixo (bombas montadas em estrutura)....60
Remontar o conjunto de estrutura e eixo (bombas acopladas fechadas)....62
Remontar a extremidade do líquido....64
Complete a remontagem da bomba....67
Valores de torque dos parafusos....68

Resolução de problemas....69
Solucionar problemas durante a operação....69
Solução de problemas de alinhamento....71

Diagramas de secção cruzada e listas de peças....72
Grupo S acoplado fechado (todos) e Grupo M (2 x 3 - apenas 8) — aço inoxidável....72
Grupo S acoplado fechado (todos) e Grupo M (2 x 3 - apenas 8) — Hastelloy-C....74
Grupo S com estrutura de rolamento — aço inoxidável....76
Grupo S com estrutura do rolamento — Hastelloy-C....79
Opções de refrigeração da estrutura....81
Grupo M com estrutura de rolamento — aço inoxidável....82
Grupo M com estrutura do rolamento — Hastelloy-C....84
Peças sobressalentes e de reparação....86
Diagramas de permuta....87

Outros manuais ou documentação relevantes....89
Monitor de energia condensado....89

Contactos da ITT local.....92
Escritórios regionais.....92

Introdução e segurança

Introdução

Objectivo deste manual

O objectivo deste manual é fornecer as informações necessárias à:

- Instalação
- Funcionamento
- Manutenção

CUIDADO:

Leia este manual com atenção antes de instalar e utilizar o produto. Uma utilização inadequada do produto pode causar lesões e danos à propriedade, bem como invalidar a garantia.

AVISO:

Guarde este manual para referência futura, e mantenha-o pronto a consultar no local da unidade.

Solicitar outras informações

Podem ser fornecidas versões especiais com folhetos suplementares de instruções. Consulte o contrato de vendas para obter todas as modificações ou características especiais da versão. Para obter instruções, situações ou eventos que não são considerados neste manual ou nos documentos de vendas, contacte um representante da ITT.

Especifique sempre o tipo de produto exacto e o código de identificação, quando da solicitação de informações técnicas ou peças sobressalentes.

Segurança

ATENÇÃO:

- O operador deve estar atento às precauções de segurança para evitar lesões físicas.
- Qualquer dispositivo que contenha pressão pode explodir, romper ou verter o conteúdo se tiver uma pressurização excessiva. Tome todas as medidas necessárias para evitar a pressurização excessiva.
- O funcionamento, instalação ou manutenção da unidade de uma forma que não esteja descrita neste manual pode causar lesões graves, morte ou danos no equipamento. Isto inclui qualquer modificação ao equipamento ou a utilização de peças não fornecidas pela ITT. Se existir alguma questão sobre a utilização a que se destina o equipamento, contacte um representante da ITT antes de continuar.
- Este manual identifica claramente os métodos aceites para desmontar unidades. Estes métodos devem ser seguidos. O líquido bloqueado pode expandir-se rapidamente e resultar numa violenta explosão e consequentes lesões. Nunca aqueça impulsores, hélices ou dispositivos de retenção para ajudar à sua remoção.
- Não altere a aplicação do serviço sem a aprovação de um representante autorizado da ITT.

CUIDADO:

Tem de respeitar as instruções contidas neste manual. Qualquer falha neste procedimento pode resultar em ferimentos, danos ou atrasos.

Terminologia e símbolos de segurança

Acerca das mensagens de segurança

É extremamente importante que leia, entenda e siga cuidadosamente as regulamentações e as mensagens de segurança antes de manusear o produto. Elas são publicadas para ajudar a evitar estes riscos:

- Acidentes pessoais e problemas de saúde
- Danos no produto
- Avarias no produto

Níveis de perigo

Nível de perigo	Indicação
PERIGO:	Uma situação perigosa que, se não for evitada, resultará em morte ou lesão grave
ATENÇÃO:	Uma situação perigosa que, se não for evitada, poderá resultar em morte ou lesão grave
CUIDADO:	Uma situação perigosa que, se não for evitada, poderá resultar em lesão mínima ou moderada
AVISO:	• Situação potencial que, caso não seja evitada, pode resultar em condições indesejáveis • Uma prática não relacionada com lesões pessoais

Categorias de perigo

As categorias de perigo podem incluir-se nos níveis de perigo ou permitir que símbolos específicos substituam os símbolos de nível de perigo comuns.

Os perigos eléctricos são indicados pelo seguinte símbolo específico:

Risco de choque eléctrico:

Estes são exemplos de outras categorias que podem ocorrer. Estão incluídas nos níveis de perigo comuns e podem utilizar símbolos complementares:

- Perigo de esmagamento
- Perigo de corte
- Perigo do arco de flash

Segurança ambiental

A área de trabalho

Mantenha sempre a estação limpa para evitar e/ou descobrir emissões.

Regulamentações relativas a resíduos e emissões

Respeite estas regulamentações de segurança relativamente aos resíduos e às emissões:

- Elimine todos os resíduos de forma adequada.
- Manuseie e elimine o líquido de processo de acordo com as regulamentações ambientais aplicáveis.
- Limpe todos os líquidos derramados de acordo com os procedimentos ambientais e de segurança.
- Informe as autoridades competentes de todas as emissões ambientais.

Instalação eléctrica

Para obter os requisitos de reciclagem da instalação eléctrica, consulte o serviço público local responsável pelo fornecimento de energia eléctrica.

Directrizes de reciclagem

Siga sempre as leis e regulamentações locais relativas à reciclagem.

Segurança do utilizador

Regras gerais de segurança

Estas regras de segurança aplicam-se:

- Mantenha sempre a área de trabalho limpa.
- Tenha em atenção os riscos apresentados por gás e vapores na área de trabalho.
- Evite todos os perigos eléctricos. Tenha em atenção os riscos de choque eléctrico ou os perigos do arco de flash.
- Tenha sempre em atenção o risco de afogamento, acidentes eléctricos e queimaduras.

Equipamento de segurança

Utilize equipamento de segurança conforme as regulamentações da empresa. Utilize o seguinte equipamento de segurança dentro da área de trabalho:

- Capacete
- Óculos de protecção, preferencialmente com protecções laterais
- Sapatos de protecção
- Luvas de protecção
- Máscara de gás
- Protecção auditiva
- Kit de primeiros socorros
- Dispositivos de segurança

AVISO:

Nunca trabalhe com uma unidade sem dispositivos de segurança instalados. Consulte também as informações de segurança específicas sobre os dispositivos de segurança noutros capítulos deste manual.

Ligações eléctricas

As ligações eléctricas devem ser efectuadas por electricistas certificados em conformidade com todas as regulamentações internacionais, nacionais, estaduais e locais. Para obter mais informações sobre os requisitos, consulte secções que abordam especificamente as ligações eléctricas.

Precauções magnéticas

ATENÇÃO:

As bombas de unidade magnética contêm electroímanes muito fortes que podem provocar riscos para a integridade física. Observe sempre estas directrizes:

- Evite trabalhar com os, estar na proximidade dos, ou manusear os electroímanes que se encontram dentro da bomba, se estiver perante qualquer uma destas condições:
  - Um pacemaker cardíaco artificial
  - Um desfribilador implantado
  - Uma válvula cardíaca protética metálica
  - Grampos de feridas internas, de cirurgia
  - Juntas protéticas
  - Fiamentos metálicos
  - Qualquer outro tipo de dispositivo protético metálico
- As pessoas que tenham sofrido alguma cirurgia, especialmente ao peito ou cabeça, e que não saibam se lhes foram implantados grampos metálicos, devem evitar trabalhar nesta unidade excepto se o médico confirmar que não existe qualquer dispositivo metálico.

Lavar a pele e os olhos

Siga os passos seguintes se químicos ou fluidos perigosos tiverem entrado em contacto com os seus olhos ou com a sua pele:

Se precisar de lavar...	**Então...**
Os olhos	1. Mantenha as pálpebras afastadas com os dedos. 2. Lave os olhos com colírio ou água corrente durante 15 minutos, no mínimo. 3. Consulte um médico.
A pele	1. Retire a roupa contaminada. 2. Lave a pele com água e sabão durante um minuto, no mínimo. 3. Consulte um médico, se necessário.

Regulamentações de segurança para produtos aprovados em atmosferas potencialmente explosivas

Directrizes de conformidade

A conformidade com a só é cumprida quando a bomba é operada de acordo com a utilização a que se destina como, por exemplo, dentro do intervalo hidráulico a que destina. As condições do serviço não devem ser alteradas sem aprovação de um representante autorizado da ITT. Siga estas directrizes na instalação ou manutenção de bombas à prova de explosão:

- Instale sempre o equipamento aprovado pela ATEX de acordo com os padrões aplicáveis e directiva (IEC/EN 60079–14).

ATENÇÃO:

Este manual identifica claramente os métodos aceites para desmontar unidades. Estes métodos devem ser seguidos. O líquido bloqueado pode expandir-se rapidamente e resultar numa violenta explosão e consequentes lesões. Nunca aqueça impulsores, hélices ou dispositivos de retenção para ajudar à sua remoção.

Se tiver alguma questão sobre estes requisitos, a utilização a que destina, ou se o equipamento necessitar de modificações, contacte um representante da ITT antes de continuar.

Requisitos pessoais

A ITT renuncia qualquer responsabilidade pelo trabalho efectuado por pessoal sem formação e não autorizado.

Estes são os requisitos pessoais para os produtos aprovados em atmosferas potencialmente explosivas:

- Todos os trabalhos no produto necessitam de ser efectuados por electricistas certificados e mecânicos autorizados da ITT. São aplicadas regras especiais às instalações em atmosferas explosivas.
- Todos os utilizadores devem conhecer os riscos inerentes à corrente eléctrica, bem como as características químicas e físicas do gás e/ou vapor presente nas áreas perigosas.
- Qualquer manutenção de produtos com aprovação Ex deve ser realizada em conformidade com as normas nacionais e internacionais (por exemplo, IEC/EN 60079-17).

Produto e requisitos de produto

Estes são os requisitos do produto e respectivo manuseamento para os produtos aprovados em atmosferas potencialmente explosivas:

- Utilize o produto apenas de acordo com os dados do motor aprovados, indicados nas placas.
- O produto aprovado nunca deve funcionar a seco durante a operação normal. O funcionamento a seco durante a assistência e inspecção só é permitido fora da área classificada.
- Nunca coloque a bomba em funcionamento sem o escorvamento adequado.
- Antes de começar a trabalhar com o produto, certifique-se de que ele e o painel de controlo estão isolados da fonte de alimentação e do circuito de controlo, de modo a não poderem ser ligados.
- Não abra o produto enquanto ele estiver ligado ou numa atmosfera com gás explosivo.
- Certifique-se de que os contactos térmicos estão ligados a um circuito de protecção, de acordo com a classificação de aprovação do produto.
- Intrinsecamente, os circuitos de segurança são normalmente necessários para o sistema automático de controlo de nível pelo regulador de nível, se montado na zona 0.
- A tensão produzida pelos fixadores deve estar em conformidade com o diagrama aprovado e as especificações do produto.
- Certifique-se de que a manutenção do equipamento é adequada:
  - Monitorize os componentes da bomba e a temperatura final do líquido.
  - Mantenha uma lubrificação correcta dos rolamentos.
- Não modifique o equipamento sem a aprovação de um representante autorizado da ITT.
- Utilize apenas peças que tenham sido fornecidas por um representante autorizado da ITT.

Equipamento para monitorização

Para uma segurança adicional, utilize dispositivos de monitorização da condição. Os dispositivos de monitorização da condição incluem mas não se limitam a estes dispositivos:

- Calibradores de pressão
- Fluxómetros
- Indicadores de nível
- Leituras de carga do motor
- Detectores de temperatura
- Monitores de rolamentos
- Detectores de fuga

Garantia do produto

Cobertura

A ITT compromete-se a reparar estas falhas em produtos da ITT nas seguintes condições:

- Os defeitos se devam a defeitos de design, materiais ou mão-de-obra.
- Os defeitos sejam reportados a um representante da ITT dentro do período da garantia.
- O produto seja utilizado apenas segundo as condições descritas neste manual.
- O equipamento de monitorização incorporado no produto esteja devidamente ligado e em utilização.

- Toda a assistência e trabalho de reparação sejam realizados por pessoal autorizado pela ITT.
- Sejam utilizadas peças genuínas da ITT.
- Apenas sejam utilizados peças sobresselentes e acessórios com aprovação EX autorizados pela ITT em produtos com aprovação Ex

Limitações

A garantia não cobre defeitos provocados pelas seguintes situações:

- Manutenção deficiente
- Instalação incorrecta
- Modificações ou alterações ao produto e instalação levadas a cabo sem consultar a ITT
- Trabalho de reparação mal executado
- Desgaste e utilização normais

A ITT não assume qualquer responsabilidade pelas seguintes situações:

- Ferimentos
- Danos materiais
- Perdas financeiras

Reclamação ao abrigo da garantia

Os produtos da ITT são produtos de alta qualidade dos quais se espera um funcionamento fiável e longa duração. No entanto, caso suja a necessidade de uma reclamação ao abrigo da garantia, contacte o seu representante da ITT.

Peças sobressalentes

A ITT garante a disponibilidade de peças sobressalentes num prazo de 10 anos após a descontinuação do fabrico deste produto.

Transporte e armazenamento

Verificar a entrega

Verificar a embalagem

1. Examine a embalagem para verificar se há danos ou se faltam itens no momento da entrega.
2. Anote qualquer dano ou itens em falta no recibo e na nota de frete.
3. Preencha uma reclamação para a empresa de entregas se houver algo errado.

   Se o produto tiver sido recolhido num distribuidor, preencha uma reclamação directamente para o distribuidor.

Verificar a unidade

1. Remova os materiais de embalagem do produto.

   Elimine todos os materiais de embalagem de acordo com os regulamentos locais.
2. Verifique o produto para determinar se existem partes danificadas ou em falta.
3. Se for o caso, desaperte o produto removendo quaisquer parafusos, cavilhas ou tiras.

   Para a sua própria segurança, tenha cuidado ao manusear pregos e tiras.
4. Contacte o seu representante de vendas se algo não estiver correcto.

Directrizes de transporte

Manuseamento da bomba

ATENÇÃO:

- Certifique-se de que a bomba não pode rolar nem cair, e magoar pessoas ou danificar bens.
- Estas bombas podem utilizar componentes de carboneto de cerâmica ou carbono. Não deixe cair a bomba nem a sujeite a cargas de choque, pois pode danificar os componentes internos de cerâmica.

AVISO: Utilize um empilhador de garfos ou uma grua com capacidade suficiente para mover a palete com a unidade de bomba em cima. Qualquer falha neste procedimento pode causar danos no equipamento.

Métodos de içamento

ATENÇÃO:

- As unidades montadas e respectivos componentes são pesados. Se este equipamento não for devidamente elevado e suportado, podem ocorrer ferimentos graves e/ou danos ao equipamento. Levante o equipamento apenas pelos pontos de içamento especificamente identificados. Os dispositivos de içamento, tais como parafusos com olhal, correias e estruturas de suspensão, devem ser classificados, seleccionados e utilizados para toda a carga a elevar.
- Perigo de esmagamento. A unidade e os componentes podem ser pesados. Utilize métodos de elevação adequados e utilize sempre sapatos de biqueira de aço.
- Não coloque cabos de correia nas extremidades do eixo.

Tabela 1: Métodos

Tipo de bomba	Método de içamento
Uma bomba simples sem pegas de içamento	Utilize uma correia devidamente fixada em locais seguros como, por exemplo, caixa, frisos ou estrutura

Tipo de bomba	Método de içamento
Uma bomba montada em base	Utilize as correias sob a caixa da bomba e a unidade de accionamento, ou sob os carris de base

Exemplos

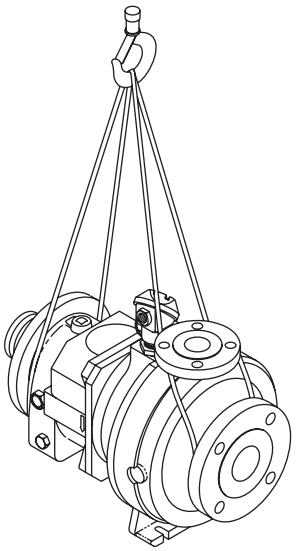


Figura 1: Método de içamento adequado para uma bomba simples

AVISO:

Não utilize este método de elevação para elevar uma Polyshield ANSI Combo com a bomba e o motor montados. Se o fizer, pode danificar o equipamento.

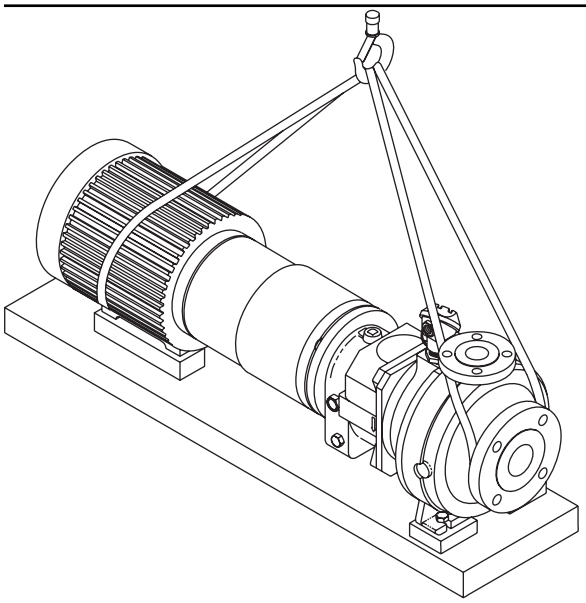


Figura 2: Método de içamento adequado para uma bomba com base e controlador

AVISO:

Não utilize este método de elevação para elevar uma Polyshield ANSI Combo com a bomba e o motor montados. Se o fizer, pode danificar o equipamento.

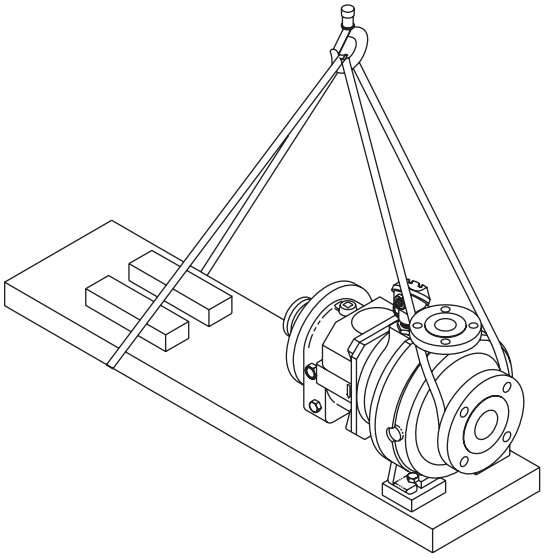


Figura 3: Método de içamento adequado para uma bomba com uma base e sem qualquer controlador

Directrizes de armazenamento

Requisitos para armazenamento da bomba

Os requisitos de armazenamento dependem do período de tempo que armazenar a bomba. O vedante normal está concebido apenas para proteger a bomba durante o envio.

Período de tempo em armazenamento	Requisitos de armazenamento
Na recepção/curto prazo (menos de seis meses)	• Armazene num local coberto e seco. • Armazene a unidade num local livre de sujidade e de vibrações.
Longo prazo (mais de seis meses)	• Armazene num local coberto e seco. • Armazene a unidade num local livre de calor, sujidade e de vibrações. • Rode manualmente o eixo várias vezes, pelo menos, a cada três meses.

Trate as superfícies dos rolamentos e maquinadas de modo a ficarem bem protegidas. Consulte os fabricantes da unidade de accionamento e do acoplamento para obter os procedimentos de armazenamento de longo prazo.

Pode adquirir tratamento de armazenamento de longo prazo com a encomenda inicial da bomba, ou adquiri-lo e aplicá-lo depois da bomba já estar no local. Contacte um representante local de vendas da ITT.

Descrição do Produto

Descrição geral

Modelo 3296 EZMAG

O modelo 3296 EZMAG é uma bomba centrífuga sem vedante com um impulsor integrado que é accionado por um acoplamento magnético síncrono. O modelo 3296 EZMAG cumpre as normas dimensionais de ANSI B73.1.

Caixa

A caixa é de descarga de linha central superior e é auto-ventilada. Ela integra um vedante totalmente fechado com flanges de Classe 150 ANSI serrilhados e de faces em relevo. O 3296 EZMAG foi concebido para ter um adaptador de metal-a-metal entre a caixa e o placa posterior.

Acoplamento magnético

O acoplamento magnético é de um tipo síncrono coaxial que utiliza electroímanes de terra raros. Este conceito resulta numa concepção compacta, e permite que o impulsor rode à mesma velocidade do motor, o que significa que não existe desvios entre a unidade e os electroímanes accionados.

Electroímanes

Estão disponíveis dois tipos de electroímanes de terra raros:

- O Ferro Neodímio (NdFe) é utilizado quando as temperaturas do líquido bombeado são menores que 365°F (180°C).
- O Cobalto de Samário (SmCo) é utilizado quando as temperaturas do líquido bombeado estão entre 365°F (180°C) e 536°F (280°C).

Protecção de limitação

O revestimento de limitação isola o líquido bombeado da atmosfera e é construído a partir de Hastelloy-C.

Rolamentos de camisa e rolamentos de impulso

O material dos rolamentos padrão da Goulds é em carboneto de silicone de grau sinterizado puro. Os rolamentos Dryguard™ estão disponíveis para protecção contra funcionamento a seco.

Impulsor

O modelo 3296 EZMAG utiliza um impulsor integrado que é equilibrado hidraulicamente e fixado no eixo.

Estrutura do rolamento

A configuração padrão é de ferro fundido com rolamentos de esferas que são lubrificados com óleo. Os rolamentos com lubrificação que dura o período útil de vida estão disponíveis como opção. Os isoladores dos rolamentos de bronze são fornecidos para protecção e fiabilidade dos rolamentos e lubrificante.

Informações das placas

Informações importantes sobre encomendas

Cada bomba possui placas que disponibilizam informações sobre a bomba. As placas estão localizadas na caixa e na estrutura do rolamento.

Quando encomendar peças sobressalentes, identifique estas informações da bomba:

- Modelo
- Dimensão
- Número de série
- Números de itens das peças requeridas

Consulte a placa na caixa da bomba para obter a maior parte das informações. Consulte a Lista de peças para obter os números dos itens.

Tipos de placas

Placa	Descrição
ATEX	Se aplicável, a sua bomba pode ter uma placa ATEX afixada na bomba, placa de base ou cabeça de descarga. A placa contém informações sobre as especificações ATEX desta bomba.

Placa na caixa da bomba utilizando unidades Inglesas

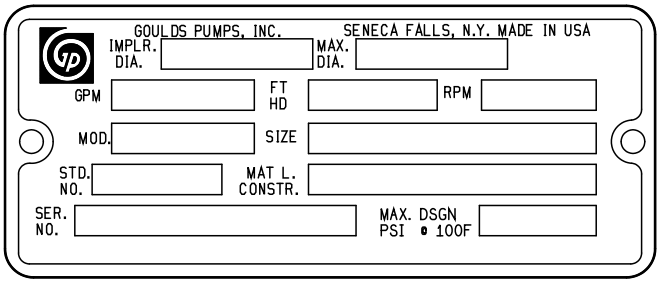


Tabela 2: Explicação da placa na caixa da bomba

Campo da placa	Explicação
IMPLR. DIA.	Diâmetro do impulsor, em polegadas
MAX. DIA.	Diâmetro máximo do impulsor, em polegadas
GPM	Descarga nominal da bomba, em galões por minuto
FT HD	Cabeça nominal da bomba, em pés
RPM	Velocidade nominal da bomba, rotações por minuto
MOD.	Modelo da bomba
SIZE	Dimensão da bomba
STD. NO.	Designação padrão ANSI
MAT L. CONST.	Material de construção da bomba
SER. NO.	Número de série da bomba
MAX DSGN PSI @ 100F	Pressão máxima a 100°F, de acordo com o desenho da bomba

Placa na caixa da bomba utilizando unidades métricas

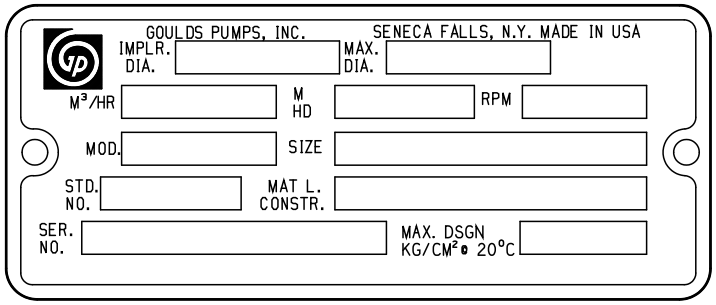


Tabela 3: Explicação da placa na caixa da bomba

Campo da placa	Explicação
IMPLR. DIA.	Diâmetro do impulsor
MAX. DIA.	Diâmetro do impulsor máximo
M^3/HR	Descarga nominal da bomba, em metros cúbicos por hora

Campo da placa	Explicação
M HD	Cabeça nominal da bomba, em metros
RPM	Velocidade nominal da bomba, em rotações por minuto
MOD.	Modelo da bomba
SIZE	Dimensão da bomba
STD. NO.	Designação padrão ANSI
MAT L. CONST	Material de construção da bomba
SER. NO.	Número de série da bomba
MAX. DSGN KG/CM^3 @ 20°C	Quilogramas por centímetro cúbico a 20°C

Placa na estrutura do rolamento

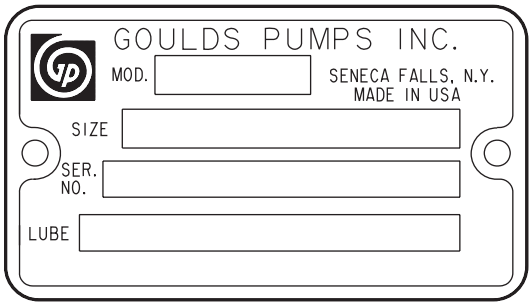


Tabela 4: Explicação da placa na estrutura do rolamento

Campo da placa	Explicação
MOD.	Modelo da bomba
SIZE	Dimensão da bomba
SER. NO.	Número de série da bomba
LUBE	Lubrificante, óleo ou massa lubrificante

Placa ATEX

Campo da placa	Explicação
II	Grupo 2
2	Categoria 2
G/D	A bomba pode ser utilizada quando o gás e pó estiverem presentes
T4	Classe da temperatura

Tabela 5: Definições da classe de temperatura

Código	Temperatura da superfície permissível máxima em °C	Temperatura da superfície permissível mínima °C
T1	842 (450)	700 (372)
T2	572 (300)	530 (277)
T3	392 (200)	350 (177)
T4	275 (135)	235 (113)

Código	Temperatura da superfície permissível máxima em °C	Temperatura da superfície permissível mínima °C
T5	212 (100)	Opção não disponível
T6	185 (85)	Opção não disponível

AVISO: Certifique-se de que as classificações do código na bomba são compatíveis com o ambiente específico onde tenciona instalar o equipamento. Se não forem compatíveis, não coloque o equipamento em funcionamento e contacte o representante da ITT antes de continuar.

Instalação

Pré-instalação

Precauções

ATENÇÃO:

- Ao instalar em ambiente potencialmente explosivo, certifique-se de que o motor está devidamente certificado.
- Tem de efectuar a ligação à terra de todo o equipamento eléctrico. Tal aplica-se ao equipamento da bomba, ao accionador e a equipamentos de monitorização. Teste o condutor ligado à terra para verificar se está correctamente ligado.

AVISO: É recomendada a supervisão por um representante autorizado da ITT para garantir a instalação correcta. Qualquer falha neste procedimento pode resultar em danos no equipamento ou numa diminuição do desempenho.

Avalie a instalação para determinar se a $NPSH_A$ (Net Positive Suction Head Available) cumpre ou excede a $NPSH_R$ (Net Positive Suction Head Required), como indicado na curva de desempenho da bomba.

Directrizes para localização da bomba

ATENÇÃO:

As unidades montadas e respectivos componentes são pesados. Se este equipamento não for devidamente elevado e suportado, podem ocorrer ferimentos graves e/ou danos ao equipamento. Levante o equipamento apenas pelos pontos de içamento especificamente identificados. Os dispositivos de içamento, tais como parafusos com olhal, correias e estruturas de suspensão, devem ser classificados, seleccionados e utilizados para toda a carga a elevar.

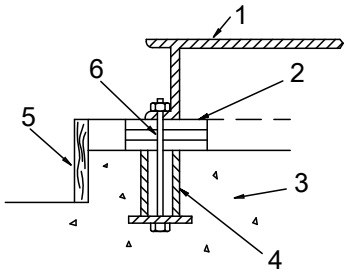
Directriz	Explicação/comentário
Mantenha a bomba o mais próximo que for possível da origem do líquido.	Este procedimento minimiza a perda de fricção e mantém a tubagem de sucção o mais curta possível.
Certifique-se de que o espaço em redor da bomba é suficiente.	Isto facilita a ventilação, inspecção, manutenção e serviço.
Se necessitar de equipamento de içamento, como um guincho ou roldana, certifique-se de que existe espaço suficiente sobre a bomba.	Isto facilita a utilização correcta do equipamento de içamento, a remoção em segurança e a recolocação dos componentes numa localização segura.
Proteja a unidade dos danos provocados pelo tempo e água devido à chuva, inundações e temperaturas de congelamento.	Isto é aplicável se nada mais for especificado.
Não instale nem funcione com o equipamento em sistema fechados, excepto se o sistema estiver construído com dispositivos de segurança e de controlo devidamente dimensionados.	Dispositivos aceitáveis: • Válvulas de libertação de pressão • Tanques de compressão • Controlos de pressão • Controlos de temperatura • Controlos de fluxo Se o sistema não incluir estes dispositivos, consulte o engenheiro ou o arquitecto responsável antes de colocar a bomba em funcionamento.
Tenha em linha de conta a ocorrência de vibrações e ruídos indesejados.	A melhor localização da bomba para absorção de ruído e vibração é num chão de betão com subsolo.

Requisitos da fundação

Requisitos

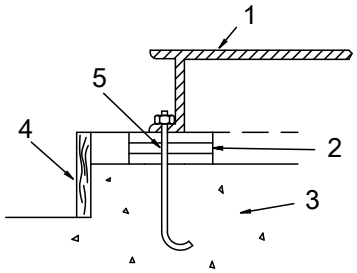
- A fundação deve conseguir absorver qualquer tipo de vibração e de formar um suporte permanente e rígido para a unidade de bomba.
- A localização e dimensão dos orifícios dos parafusos da fundação devem corresponder às mostradas no diagrama de montagem fornecido com o conjunto de dados da bomba.
- Construa uma fundação de betão plana e forte, para evitar tensões e distorções quando apertar os parafusos da fundação.
- Os parafusos de fundação do tipo camisa e J são os mais vulgarmente utilizados. Ambas as opções permitem o movimento para o ajuste final do parafuso.

Parafusos do tipo camisa



1. Placa de base
2. Calços ou cunhas
3. Fundação
4. Camisa
5. Dique
6. Parafuso

Parafusos do tipo J



1. Placa de base
2. Calços ou cunhas
3. Fundação
4. Dique
5. Parafuso

Procedimentos de montagem da placa de base

Preparar a placa de base para montagem

1. Remova todo o equipamento ligado a partir da placa de base.
2. Limpe completamente a parte inferior da placa de base.
3. Se aplicável, cubra a parte inferior da placa de base com primário de epoxy.

   Utilize um primário de epoxy só se tiver utilizado uma argamassa baseada em epoxy.
4. Remova o revestimento à prova de ferrugem dos suportes de montagem maquinados, utilizando um solvente apropriado.
5. Retire a água e os detritos dos orifícios dos parafusos da fundação.

Instale a a placa de base utilizando calços ou cunhas

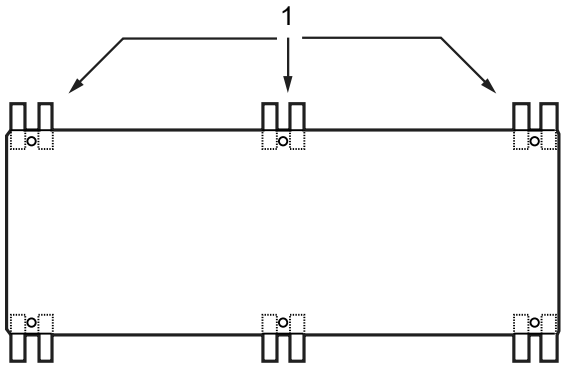
Ferramentas requeridas:

- Dois conjuntos de calços ou cunhas para cada parafuso da fundação
- Dois níveis de maquinista
- Registo do novelamento da placa de base

Este procedimento é aplicável a placas de base fabricadas de ferro fundido e aço.

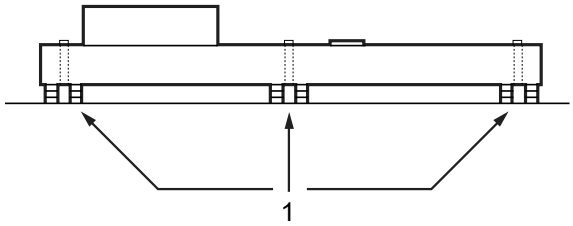
1. Retire a água e os detritos dos orifícios dos parafusos de fixação e camisas.
2. Se utilizar parafusos do tipo camisa, encha as respectivas camisas com material de enchimento ou trapos para evitar que a argamassa entre nos orifícios dos parafusos.
3. Coloque os conjuntos de cunhas ou calços de cada lado do parafuso de fundação.

   Certifique-se de que as cunhas se alongam de 0,75 pol. (19 mm) a 1,5 pol. (38 mm) acima da fundação, de modo a proporcionar um espaço adequado para a argamassa. As cunhas proporcionarão um suporte adequado para a placa de base depois de argamassada.



1. Calços ou cunhas

Figura 4: Vista superior



1. Calços ou cunhas

Figura 5: Vista lateral

4. Baixe cuidadosamente a placa de base para os parafusos de fundação.
5. Coloque os níveis do maquinista ao longo dos suportes de montagem do controlador e dos suportes de montagem da bomba.

AVISO: Remova toda a sujidade dos suportes de montagem para garantir que obtém o nivelamento correcto. Qualquer falha neste procedimento pode resultar em danos no equipamento ou numa diminuição do desempenho.

---

6. Nivele a placa de base longitudinalmente e transversalmente, adicionando ou removendo calços, ou movendo as cunhas.

   As tolerâncias do nivelamento são as seguintes:

   - Uma diferença máxima de 0,125 pol. (3,2 mm) longitudinalmente.
   - Uma diferença máxima de 0,059 pol. (1,5 mm) transversalmente

   Pode utilizar o registo de nivelamento da placa de base quando efectua as leituras.
7. Aperte manualmente as porcas para a fundação.

Instale a placa de base utilizando parafusos sem fim

Ferramentas requeridas:

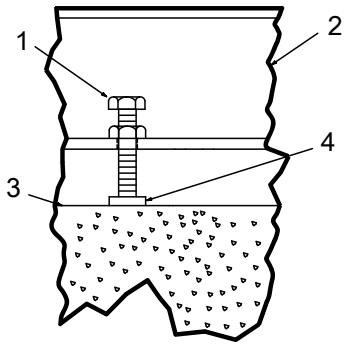
- Composto anti-gripagem
- Parafusos
- Suporte de barra
- Dois níveis de maquinista
- Registo do nivelamento da placa de base

Este procedimento é aplicável à placa de base fabricada em aço e apresenta a vantagem da placa de base.

1. Aplique um composto anti-gripagem nos parafusos.

   O composto facilita a remoção dos parafusos após a colocação da argamassa.
2. Baixe a placa de base cuidadosamente para os parafusos da fundação, e efectue os seguintes passos:
   a) Corte as placas do suporte de barra e chanfre as extremidades das placas para reduzir as concentrações de tensão.
   b) Coloque os pratos entre os parafusos e a superfície da fundação.
   c) Utilize os quatros parafusos niveladores nos cantos para aumentar a placa de base acima da fundação.

      Certifique-se de que a distância entre a placa de base e a superfície da fundação está entre 0,75 pol. (19 mm) e 1,50 pol. (38 mm).
   d) Certifique-se de os parafusos do centro não tocam na superfície da fundação.



1. Parafuso
2. Placa de base
3. Fundação
4. Placa

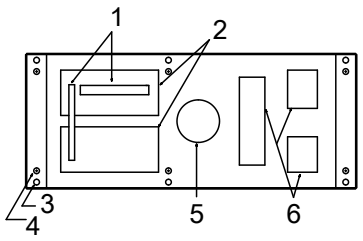
3. Nivele os suportes de montagem do controlador:

AVISO: Remova toda a sujidade dos suportes de montagem para garantir que obtém o nivelamento correcto. Qualquer falha neste procedimento pode resultar em danos no equipamento ou numa diminuição do desempenho.

   a) Coloque um nível de maquinista longitudinal num dos dois suportes.
   b) Coloque o outro nível do maquinista nas extremidades dos dois suportes.
   c) Nivele os suportes ajustando os quatro parafusos nos cantos.

      Certifique-se de que as leituras do nível do maquinista são o mais próximo possível do zero, longitudinalmente e transversalmente.

      Utilize o registo de nivelamento da placa de base quando efectua as leituras.



1. Níveis do maquinista
2. Suportes de montagem do controlador
3. Parafusos de fundação
4. Parafusos
5. Orifício de argamassa
6. Suportes de montagem da bomba

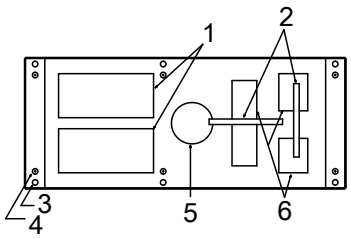
4. Rode os parafusos centrais para baixo, de modo que eles assentem nas respectivas placas na superfície da fundação.
5. Nivele os suportes de montagem da bomba:

AVISO: Remova toda a sujidade dos suportes de montagem para garantir que obtém o nivelamento correcto. Qualquer falha neste procedimento pode resultar em danos no equipamento ou numa diminuição do desempenho.

---

a) Coloque um nível de maquinista longitudinal num dos dois suportes.
b) Coloque o outro nível no centro dos dois suportes.
c) Nivele os suportes ajustando os quatro parafusos nos cantos.

Certifique-se de que as leituras do nível do maquinista são o mais próximo possível do zero, longitudinalmente e transversalmente.



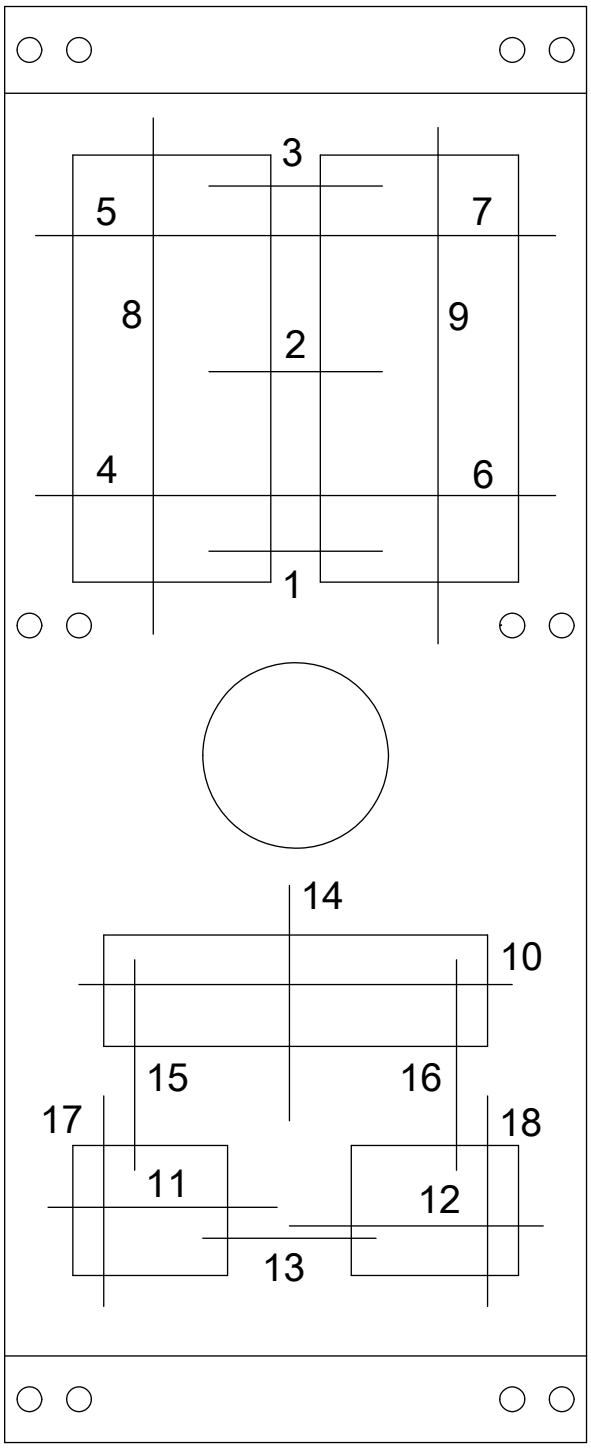
1. Suportes de montagem do controlador
2. Níveis do maquinista
3. Parafusos de fundação
4. Parafusos
5. Orifício de argamassa
6. Suportes de montagem da bomba

6. Aperte manualmente as porcas para os parafusos da fundação.
7. Verifique se os suportes de montagem do controlador estão nivelados, e ajuste os parafusos e os parafusos da fundação, se necessário.

A medição correcta do nível deve ser no máximo 0,002 pol./pés (0,0167 mm/m).

Registo do novelamento da placa de base

Medições de nível



1)_____

2)_____

3)_____

4)_____

5)_____

6)_____

7)_____

8)_____

9)_____

10)_____

11)_____

12)_____

13)_____

14)_____

15)_____

16)_____

17)_____

18)_____

Alinhamento bomba para controlador

Precauções

ATENÇÃO:

- Siga os procedimentos de alinhamento do eixo para evitar uma falha catastrófica dos componentes de accionamento ou contacto não intencional de peças rotativas. Siga os procedimentos de instalação e de funcionamento do acoplamento fornecidos pelo fabricante do acoplamento.
- Desligue e bloqueie sempre o fornecimento de energia ao accionador antes de efectuar qualquer tarefa de instalação ou manutenção. Caso contrário, pode provocar ferimentos graves.

AVISO: O alinhamento adequado é da responsabilidade de quem instala e utiliza a unidade. Verifique o alinhamento das unidades montadas em estrutura antes de colocar a unidade em funcionamento. Qualquer falha neste procedimento pode resultar em danos no equipamento ou numa diminuição do desempenho.

Verificações de alinhamento

Quando efectuar verificações de alinhamento

Deve efectuar verificações de alinhamento nas circunstâncias a seguir apresentadas:

- A temperatura do processo é alterada.
- A tubagem é alterada.
- A bomba foi sujeita a manutenção.

Tipos de verificações de alinhamento

Tipo de verificação	Quando é utilizado
Verificação de alinhamento inicial (alinhamento a frio)	Antes da operação quando a bomba e o controlador estão à temperatura ambiente.
Verificação de alinhamento final (alinhamento a quente)	Após a operação quando a bomba e o controlador estão à temperatura de operação.

Verificações de alinhamento iniciais (alinhamento a frio)

Quando	Porquê
Antes de argamassar a placa de base	Este procedimento assegura que o alinhamento pode ser efectuado.
Depois de argamassar a placa de base	Este procedimento assegura que não ocorreram quaisquer alterações durante o processo de argamassar.
Depois de ligar a tubagem	Este procedimento assegura que as tensões da tubagem não alteraram o alinhamento. Se tiverem ocorrido alterações, deve alterar a tubagem para remover as tensões nos pratos da bomba.

Verificações de alinhamento final (alinhamento a quente)

Quando	Porquê
Após o primeiro funcionamento	Este procedimento assegura o alinhamento correcto quando a bomba e o controlador estão à temperatura de operação.
Periodicamente	Este procedimento segue as acções de operação das instalações.

Valores indicadores permitidos para verificações de alinhamento

AVISO: Os valores de leitura permitidos especificados são válidos apenas à temperatura de funcionamento. Para as definições de arrefecimento, são permitidos outros valores. Deve utilizar as tolerâncias correctas. Qualquer falha neste procedimento pode resultar em desalinhamento e em menor fiabilidade da bomba.

Quando os comparadores são utilizados para verificação do alinhamento final, a bomba e a unidade de accionamento estão correctamente alinhadas quando se verificam as condições a seguir apresentadas:

- O indicador total de saída apresenta um valor máximo de 0,05 mm à temperatura de funcionamento.
- A tolerância do indicador é de 0,0005 pol./pol. da separação do indicador à temperatura de operação.

Definições rápidas para o do alinhamento vertical paralelo

Introdução

Esta secção mostra as definições preliminares recomendadas (a frio) para bombas accionadas por motor eléctrico, a temperaturas diferentes do fluido bombeado. Consulte os fabricantes do controlador para obter as definições rápidas recomendadas para outros tipos de controladores como, por exemplo, motores e turbinas de vapor.

Definições recomendadas

Temperatura do fluido bombeado	Definição recomendada para o eixo do controlador
10°C	0,002 pol. (0,05 mm), baixa
65°C	0,001 pol. (0,03 mm), alta
120°C	0,005 pol. (0,12 mm), alta
350°F (175°C)	0,009 pol. (0,23 mm), alta
450°F (218°C)	0,013 pol. (0,33 mm), alta

Directrizes da medição de alinhamento

Directriz	Explicação
Rode, em conjunto, o semi-acoplamento da bomba e o semi-acoplamento do controlador de modo que os tirantes do indicador contactem com os mesmos pontos no semi-acoplamento do controlador.	Este procedimento evita a medição correcta.
Mova ou calce apenas o controlador para efectuar ajustes.	Este procedimento evita tensões nas instalações da tubagem.
Certifique-se de que os parafusos de retenção dos pés do controlador estão apertados quando efectuar as medições do indicador.	Este procedimento mantém o controlador estacionário, pois o movimento causa medições incorrectas.
Certifique-se de que os parafusos de retenção dos pés do controlador estão desapertados quando efectuar correcções de alinhamento.	Este procedimento torna possível mover o controlador quando efectuar correcções de alinhamento.
Verifique novamente o alinhamento depois de qualquer ajuste mecânico.	Este procedimento corrige os desalinhamentos que um ajuste pode ter causado.

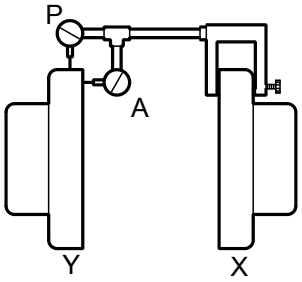
Instalar os comparadores para alinhamento

Deve ter dois comparadores para concluir este procedimento.

1. Instale dois comparadores no meio acoplamento da bomba (X):
   a) Instale um indicador (P) de modo que o tirante do indicador fique em contacto com o perímetro do meio acoplamento do controlador (Y).

      Este indicador é utilizado para medir o desalinhamento paralelo.
   b) Instale o outro indicador (A) de modo que o tirante do indicador fique em contacto com a extremidade interna do meio acoplamento do controlador.

      Este indicador é utilizado para medir o desalinhamento angular.



2. Rode o meio acoplamento da bomba (X) para verificar se os indicadores estão em contacto com o meio acoplamento do controlador (Y), mas não com o inferior exterior.
3. Ajuste os indicadores, se necessário.

Instruções de alinhamento bomba para controlador

Efectua o alinhamento angular para uma correcção vertical

1. Defina o indicador de alinhamento angular para zero na posição central superior (12 horas) do meio acoplamento do controlador (Y).
2. Rode o indicador para a posição central inferior (6 horas).
3. Registe a leitura do indicador.

Quando o valor de leitura for...	**Então...**
Negativo	As metades do acoplamento estão mais afastadas na parte inferior do que na superior. Efectue um destes passos: • Adicione calços para levantar os pés do controlador na extremidade do eixo. • Remova calços para baixar os pés do controlador na outra extremidade.
Positivo	As metades do acoplamento estão mais próximas na parte inferior do que na superior. Efectue um destes passos: • Remova calços para baixar os pés do controlador na extremidade do eixo. • Adicione calços para levantar os pés do controlador na outra extremidade.

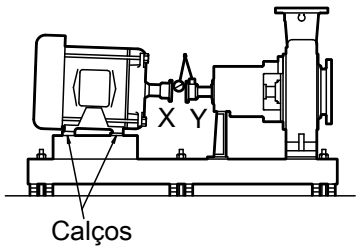


Figura 6: Vista lateral de um alinhamento vertical incorrecto

4. Repita os passos anteriores até o valor de leitura permitido ser conseguido.

Efectua o alinhamento angular para uma correcção horizontal

1. Coloque o indicador de alinhamento angular (A) em zero no lado esquerdo do meio acoplamento do controlador (Y), 90° a partir da posição central superior (9 horas).
2. Rode o indicador através da posição central superior para o lado direito, 180° a partir da posição inicial (3 horas).
3. Registe a leitura do indicador.

Quando o valor de leitura for...	Então...
Negativo	As metades do acoplamento estão mais afastadas no lado direito do que no esquerdo. Efectue um destes passos: • Deslize a extremidade do eixo do controlador para a esquerda. • Deslize a extremidade oposta para a direita.
Positivo	As metades do acoplamento estão mais próximos no lado direito do que no esquerdo. Efectue um destes passos: • Deslize a extremidade do eixo do controlador para a direita. • Deslize a extremidade oposta para a esquerda.

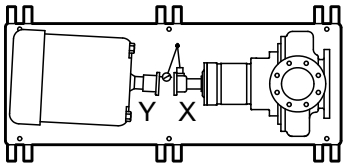


Figura 7: Vista superior de um alinhamento horizontal incorrecto

4. Repita os passos anteriores até o valor de leitura permitido ser conseguido.

Efectua o alinhamento paralelo para uma correcção vertical

Antes de iniciar este procedimento, certifique-se de que os comparadores estão devidamente configurados.

Uma unidade está no alinhamento paralelo quando o respectivo indicador (P) não varia mais de 0,002 pol. (0,05 mm) conforme medido nos quatro pontos afastados 90° à temperatura de operação.

Quando do alinhamento de uma unidade fria, consulte as definições de Frio para obter a tabela do alinhamento paralelo vertical.

1. Defina o indicador de alinhamento paralelo para zero na posição central superior (12 horas) do meio acoplamento do controlador.
2. Rode o indicador para a posição central inferior (6 horas).
3. Registe a leitura do indicador.

Quando o valor de leitura for...	Então...
Negativo	A metade do acoplamento da bomba (X) é inferior que a metade do acoplamento do controlador (Y). Remova calços com uma espessura igual a metade do valor de leitura do indicador, sob cada pé do controlador.
Positivo	A metade do acoplamento da bomba (X) é maior que a metade do acoplamento do controlador. Adicione calços com uma espessura igual a metade do valor de leitura do indicador, para cada pé do controlador.

AVISO:

Deve utilizar uma quantidade igual de calços em cada pé do controlador, de modo a evitar o desalinhamento. Qualquer falha neste procedimento pode resultar em danos no equipamento ou numa diminuição do desempenho.

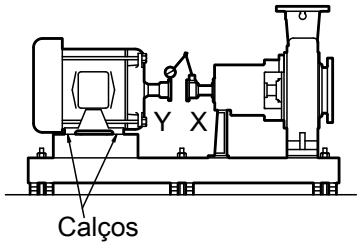


Figura 8: Vista lateral de um alinhamento vertical incorrecto

4. Repita os passos anteriores até o valor de leitura permitido ser conseguido.

Efectuar alinhamento paralelo para uma correcção horizontal

Uma unidade está no alinhamento paralelo quando o respectivo indicador (P) não varia mais de 0,002 pol. (0,05 mm) conforme medido nos quatro pontos afastados 90° à temperatura de operação.

1. Coloque o indicador de alinhamento paralelo em zero no lado esquerdo do meio acoplamento do controlador (Y), 90° a partir da posição central superior (9 horas).
2. Rode o indicador através da posição central superior para o lado direito, 180° a partir da posição inicial (3 horas).
3. Registe a leitura do indicador.

Quando o valor de leitura for...	**Então...**
Negativo	O meio acoplamento do controlador está à esquerda do meio acoplamento da bomba.
Positivo	O meio acoplamento do controlador está à direita do meio acoplamento da bomba.

4. Deslize cuidadosamente o controlador na direcção apropriada.

AVISO: Certifique-se de que desliza o accionador de forma igual. Qualquer falha neste procedimento pode afectar negativamente a correcção angular horizontal.

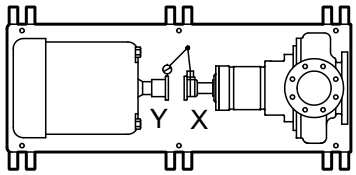


Figura 9: Vista superior de um alinhamento horizontal incorrecto

5. Repita os passos anteriores até o valor de leitura permitido ser conseguido.

Efectuar alinhamento completo para uma correcção vertical

Uma unidade está no alinhamento completo quando o indicador angular (A) e o indicador paralelo (P) não variam mais de 0,002 pol. (0,05 mm), com medição efectuada em quatro pontos afastados 90°.

1. Defina o comparador angular e paralelo para zero na posição central superior (12 horas) do meio acoplamento do controlador (Y).
2. Rode os indicadores para a posição central inferior (6 horas).
3. Registe as leituras do indicador.
4. Efectue correcções de acordo com as instruções separadas para o alinhamento angular e paralelo, até obter os valores de leitura permitidos.

Efectuar alinhamento completo para uma correcção horizontal

Uma unidade está no alinhamento completo quando o indicador angular (A) e o indicador paralelo (P) não variam mais de 0,002 pol. (0,05 mm), com medição efectuada em quatro pontos afastados 90°.

1. Coloque os comparadores angular e paralelo em zero no lado esquerdo do meio acoplamento do controlador (Y), 90° a partir da posição superior central (9 horas).
2. Rode os indicadores através da posição central superior para o lado direito, 180° a partir da posição inicial (3 horas).
3. Registe as leituras do indicador.
4. Efectue correcções de acordo com as instruções separadas para o alinhamento angular e paralelo, até obter os valores de leitura permitidos.

Argamassar a placa de base

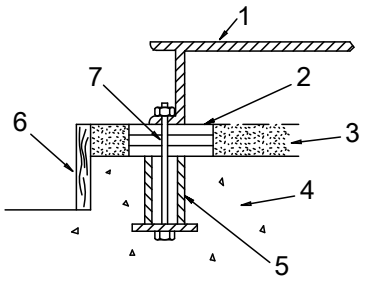
Equipamento requerido:

- Limpadores: Não utilize um limpador à base de óleo, porque impedirá a argamassa de ligar. Consulte as instruções fornecidas pelo fabricante da argamassa.
- Argamassa: É recomendada argamassa sem retracção.

1. Limpe todas as áreas da placa de base que ierão estar em contacto com a argamassa.
2. Construa um dique em redor da fundação.
3. Molhe cuidadosamente a fundação que irá entrar em contacto com a argamassa.
4. Coloque a argamassa através do respectivo orifício na placa de base, até ao nível do dique.

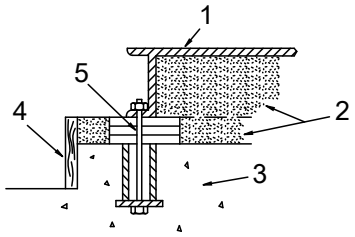
   Quando colocar argamassa, remova as bolhas de ar utilizando um dos seguintes métodos:

   - Agite com um vibrador.
   - Bombeie a argamassa para o respectivo lugar.
5. Deixe a argamassa secar.



1. Placa de base
2. Calços ou cunhas
3. Argamassa
4. Fundação
5. Camisa
6. Dique
7. Parafuso

6. Preencha o resto da placa de base com argamassa, e deixe-a assentar durante pelo menos 48 horas.



1. Placa de base
2. Argamassa
3. Fundação
4. Dique
5. Parafuso

7. Aperte os parafusos da fundação.
8. Volte a verificar o alinhamento.

Listas de verificação da tubagem

Fixação

ATENÇÃO:

- Utilize apenas fixadores com o material e dimensão correctos.
- Substitua todos os fixadores corroídos.
- Certifique-se de que todos os fixadores estão devidamente apertados e que não existem fixadores em falta.

Lista de verificação da tubagem geral

Precauções

CUIDADO:

- Nunca coloque a tubagem no local fazendo força nas ligações frisadas da bomba. Se o fizer, pode causar tensões perigosas na unidade e provocar desalinhamentos entre a bomba e o accionador. A tensão da tubagem afecta de forma adversa a operação da bomba, resultando em lesões e danos no equipamento.
- Varie a capacidade com a válvula reguladora na linha de descarga. Nunca diminua o fluxo do lado da sucção. Esta acção pode provocar uma redução do desempenho, criação inesperada de calor e danos no equipamento.

AVISO:

As cargas de flange do sistema de tubagem, incluindo as da expansão térmica da tubagem, não devem exceder os limites da bomba. Pode ocorrer deformação devido ao contacto com peças rotativas, o que pode provocar uma geração excessiva de calor, faíscas e falha prematura.

Directrizes da tubagem

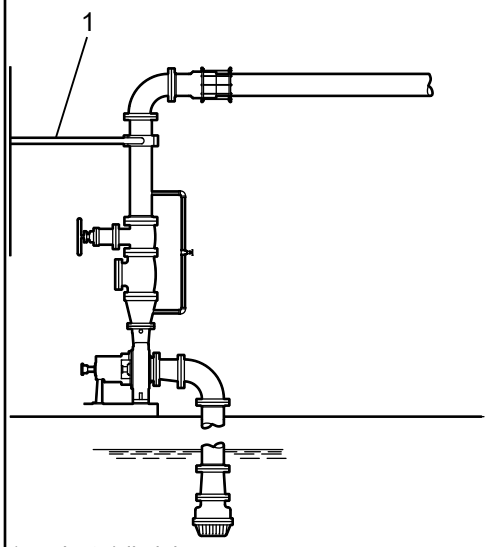
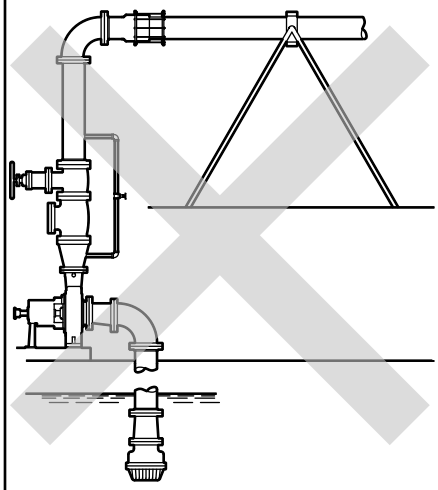
As directrizes para a tubagem são fornecidas nos "Hydraulic Institute Standards" (Padrões do Instituto de Hidráulica) disponíveis no Hydraulic Institute, 9 Sylvan Way, Parsippany, NJ 07054-3802. Necessita rever este documento antes de instalar a bomba.

Lista de verificação

Verificação	Explicação/comentário	Verificado
Verifique se todas as tubagens são suportadas independentemente da, e alinhadas naturalmente com a, manilha da bomba.	Isto ajuda a evitar: • Tensão na bomba • Desalinhamento entre a bomba e a unidade de accionamento • Desgaste dos rolamentos, vedantes e eixos da bomba	
Mantenha a tubagem o mais curta possível.	Isto ajuda a minimizar as perdas por fricção.	
Certifique-se de que são utilizadas apenas as adaptações necessárias.	Isto ajuda a minimizar as perdas por fricção.	
Não ligue a tubagem à bomba até: • A argamassa da placa de base ou sub-base ter endurecido. • Os parafusos de fixação da bomba e do controlador estarem apertados.	—	

Verificação	Explicação/comentário	Verificado
Certifique-se de que todas as juntas e adaptações da tubagem estão herméticas.	Isso evita que o ar entre no sistema de tubagem ou que ocorram fugas durante a operação.	
Se a bomba trabalhar com fluidos corrosivos, certifique-se de que a tubagem permite-lhe descarregar o líquido antes de remover a bomba.	—	
Se a bomba trabalhar com líquidos a temperaturas elevadas, certifique-se de que as juntas e olhais de expansão estão devidamente instalados.	Isto ajuda a evitar o desalinhamento devido à expansão linear térmica da tubagem.	

Exemplo: Instalação para expansão

Correcto	Incorrecto
 1. Junta/olhal de expansão	

Lista de verificação da tubagem de sucção

Referência da curva de desempenho

O NPSH disponível ($NPSH_A$) deve ser sempre superior ao NPSH exigido ($NPSH_R$), conforme apresentado na curva de desempenho publicada desta bomba.

Consulte o Hydraulic Institute para obter os valores necessários de fricção NPSH e de tubagem, de modo a avaliar a tubagem de sucção.

Verificações da tubagem de sucção

Verificação	Explicação/comentário	Verificado
Descarregue todas as tubagens de sucção antes de efectuar a ligação à bomba.	Este procedimento reduz o risco de problemas no funcionamento da bomba.	
Verifique se as juntas e adaptações da tubagem de sucção estão herméticas e não apresentam fugas.	—	
Verifique se a distância entre o friso de entrada da bomba e o cotovelo mais aproximado é, pelo menos, dois diâmetros do tubo.	Isto minimiza o risco de cavitação na entrada de secção da bomba devido a turbulência. Consulte as secções de Exemplos para obter ilustrações.	

Verificação	Explicação/comentário	Verificado
Verifique que os cotovelos, em geral, não têm arestas cortantes.	Consulte as secções de Exemplos para obter ilustrações.	
Verifique se a tubagem de sucção é uma ou duas vezes maior que a entrada de sucção da bomba. Instale um redutor do excêntrico entre a entrada da bomba e a tubagem de sucção.	A tubagem de sucção nunca deve ter um diâmetro menor que a entrada de sucção da bomba. Consulte as secções de Exemplos para obter ilustrações.	
Verifique se o redutor do excêntrico no friso de sucção da bomba possui as seguintes propriedades: • Lado inclinado para baixo • Lado horizontal na parte superior	Consulte as ilustrações de exemplo.	
Se os ralos ou as campânulas de sucção foram utilizados verifique que têm, pelo menos, três vezes a área da tubagem de sucção.	Os ralos de sucção ajudam a evitar as obstruções. São recomendados orifícios de rede com um diâmetro mínimo de 1/16 pol. (1,6 mm).	
Se mais do que uma bomba funcionar a partir da mesma fonte de líquido, certifique-se de que são utilizadas linhas separadas de tubagem de sucção para cada bomba.	Esta recomendação ajuda-o a atingir um desempenho da bomba mais elevado.	
Se necessário, certifique-se de que a tubagem de sucção inclui uma válvula de drenagem e que ela está correctamente instalada.	—	

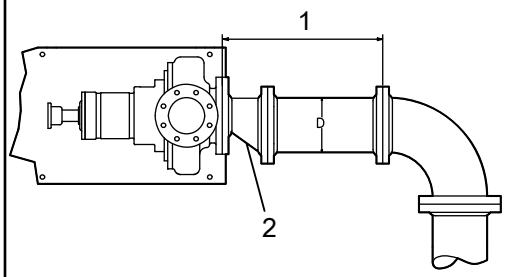
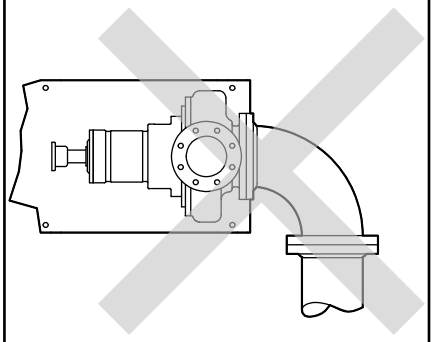
Fonte de líquido abaixo da bomba

Verificação	Explicação/comentário	Verificado
Certifique-se de que a tubagem de sucção não apresenta qualquer bolsa de ar.	Isto ajuda a evitar a ocorrência de ar e de cavitação na entrada da bomba.	
Verifique se tubagem de sucção está inclinada para cima a partir da fonte de líquido para a entrada da bomba.	—	
Se a bomba não apresentar auto-escorvamento, verifique se está instalado um dispositivo de escorvamento da bomba.	Utilize uma válvula de pé com um diâmetro equivalente a, pelo menos, o diâmetro da tubagem de sucção.	

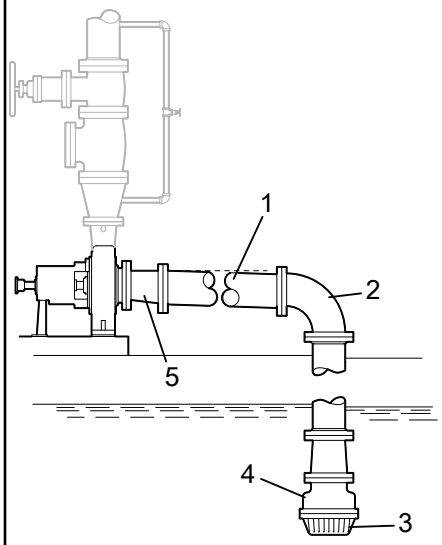
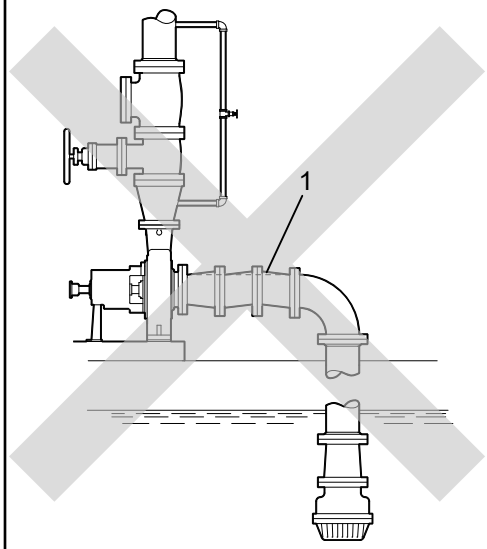
Fonte de líquido acima da bomba

Verificação	Explicação/comentário	Verificado
Certifique-se de que está instalada uma válvula de isolamento na tubagem de sucção a uma distância de, pelo menos, duas vezes o diâmetro do tubo da entrada de sucção.	Isto permite fechar a linha durante a inspecção e manutenção da bomba. Não utilize a válvula de isolamento para estrangular a bomba. O estrangulamento pode causar os seguintes problemas: • Perda de escorvamento • Temperaturas excessivas • Danos na bomba • Anulação da garantia	
Certifique-se de que a tubagem de sucção não apresenta qualquer bolsa de ar.	Isto ajuda a evitar a ocorrência de ar e de cavitação na entrada da bomba.	
Verifique se a tubagem está nivelada ou inclinada para baixo a partir da fonte de líquido.	—	
Certifique-se de que nenhum componente da tubagem de sucção ultrapassa a parte inferior do friso de sucção da bomba.	—	

Verificação	Explicação/comentário	Verificado
Certifique-se de que a dimensão da entrada a partir da admissão é uma ou duas vezes maior que o tubo de sucção.	—	
Certifique-se de que a tubagem de sucção está devidamente submersa abaixo da superfície da fonte de líquido.	Isto evita que o ar entre na bomba através de um vórtice de sucção.	

Correcto	Incorrecto
A distância correcta entre o friso de entrada da bomba e o cotovelo mais aproximado deve ser, pelo menos, dois diâmetros do tubo.  1. Distância suficiente para evitar a cavitação 2. Redutor do excêntrico com um topo de nível	

Exemplo: Equipamento da tubagem de sucção

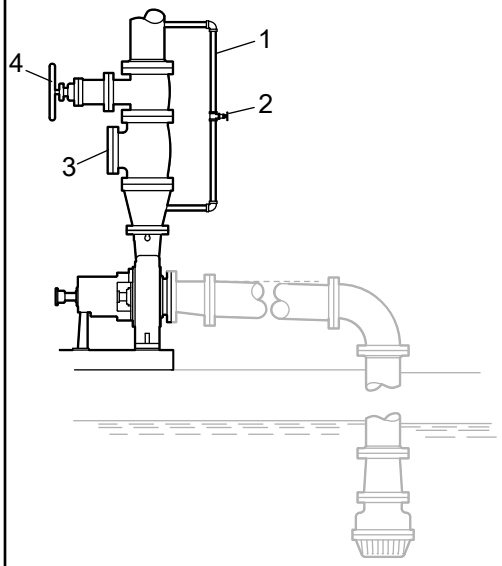
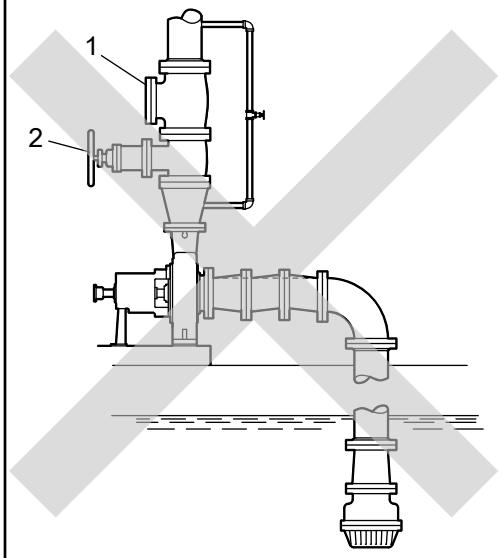
Correcto	Incorrecto
 1. Tubagem de sucção inclinada para cima a partir da origem do líquido 2. Cotovelo de raio comprido 3. Ralo 4. Válvula de pé 5. Redutor do excêntrico com um topo de nível	 1. Bolsa de ar, devido ao facto do redutor do excêntrico não ser utilizado, e porque a tubagem de sucção não se inclinar gradualmente para cima a partir da fonte de líquido

Lista de verificação da tubagem de descarga

Lista de verificação

Verificação	Explicação/comentário	Verificado
Verifique se a válvula de isolamento está instalada na linha de descarga.	A válvula de isolamento é requerida para: • Escorvamento • Regulação do fluxo • Inspecção e manutenção da bomba Veja o exemplo: Descarga do equipamento de tubagem para ilustrações.	
Certifique-se de que está instalada uma válvula de verificação na linha de descarga, entre a válvula de isolamento e a saída de descarga da bomba.	A localização entre a válvula de isolamento e a bomba permite a inspecção da válvula de verificação. A válvula de verificação evita danos na bomba e no vedante devido ao fluxo de retorno através da bomba, quando a unidade de accionamento é desligada. Também é utilizada para restringir o fluxo do líquido. Veja o exemplo: Descarga do equipamento de tubagem para ilustrações.	
Se forem necessárias extensões, certifique-se de que elas são instaladas entre a bomba e a válvula de verificação.	Veja o exemplo: Descarga do equipamento de tubagem para ilustrações.	
Se estiverem instaladas no sistema válvulas de fecho rápido, verifique se são utilizados dispositivos de amortecimento.	Estes dispositivos protegem a bomba das ondas e do golpe de aríete.	

Exemplo: Equipamento da tubagem de descarga

Correcto	Incorrecto
	
1. Linha de bypass 2. Válvula de fecho 3. Válvula de verificação 4. Válvula de isolamento de descarga	1. Válvula de verificação (posição incorrecta) 2. A válvula de isolamento não deve ser colocada entre a válvula de verificação e a bomba.

Lista de verificações finais da tubagem

ATENÇÃO:

A formação de gases na bomba, no sistema de vedação ou no sistema de tubagem de processo pode resultar num ambiente explosivo. Certifique-se de que o sistema de tubagem de processo, a bomba e o sistema de vedação são devidamente ventilados antes do funcionamento.

Verificação	Explicação/comentário	Verificado
Verifique se o eixo roda sem problemas.	Rode o eixo manualmente. Certifique-se de que não existe fricção que possa causar excesso de calor ou faíscas.	
Verifique novamente o alinhamento para ter a certeza que a tensão da tubagem não causou qualquer desalinhamento.	Se existir tensão da tubagem, corrija a tubagem.	

Colocação em funcionamento, Iniciar, Operação e Encerramento

Preparação para arranque

ATENÇÃO:

- Qualquer falha no seguimento destas precauções antes de arrancar com a bomba poderá causar lesões e falha no equipamento.
- Nunca ponha a bomba a funcionar sem que a protecção de acoplamento esteja correctamente instalada.
- Desligue e bloqueie sempre o fornecimento de energia ao accionador antes de efectuar qualquer tarefa de instalação ou manutenção. Caso contrário, pode provocar ferimentos graves.
- O funcionamento da bomba em rotação inversa pode resultar no contacto das peças metálicas, criação de calor e quebra da protecção.

Precauções

AVISO:

- Verifique as definições do accionador antes de colocar a bomba em funcionamento.
- Certifique-se de que a taxa de aquecimento não excede 2,5°F (1,4°C) por minuto.

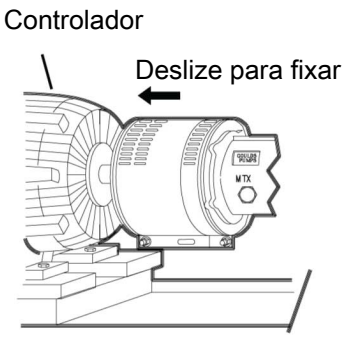
Deve seguir estas precauções antes de colocar a bomba a funcionar:

- Lave e limpe cuidadosamente o sistema para remover a sujidade ou os detritos no sistema de tubagem, de modo a evitar falhas prematuras no arranque inicial.
- Instale accionadores de velocidade variável para velocidade nominal, o mais rapidamente possível.
- Se as temperaturas do fluido bombeado excederem 93°C, aqueça a bomba antes do funcionamento. Faça circular uma pequena quantidade de fluido através da bomba até a temperatura do compartimento atingir 38°C da temperatura do fluido.

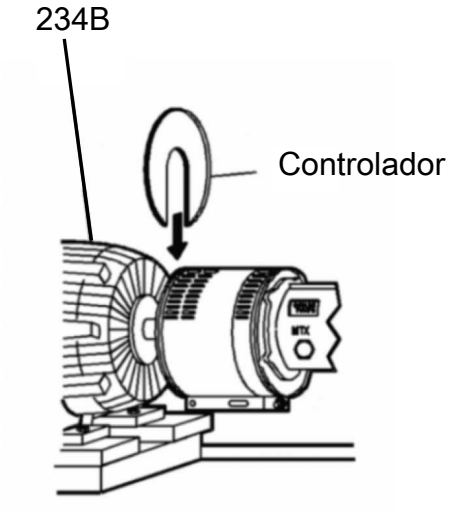
No arranque inicial, não ajuste os accionadores de velocidade variável nem altere as definições do regulador de velocidade nem do deslocamento de velocidade excessiva, enquanto o accionador de velocidade variável estiver acoplado na bomba. Se as definições não tiverem sido verificadas, desacople a unidade e consulte as instruções fornecidas pelo fabricante do controlador.

Remover a protecção de acoplamento

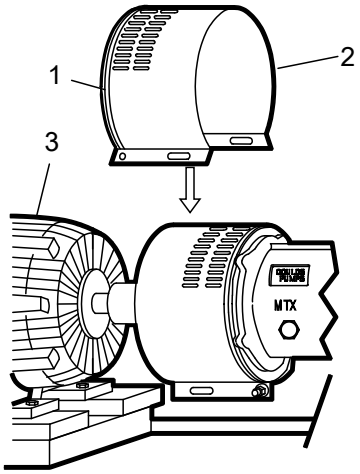
1. Remova a porca, o parafuso e as anilhas do orifício ranhurado no centro da protecção de acoplamento.
2. Deslize o meio controlador da protecção de acoplamento na direcção da bomba.



3. Remova a porca, o parafuso e as anilhas do meio controlador da protecção de acoplamento.
4. Remova a placa da extremidade lateral do controlador.



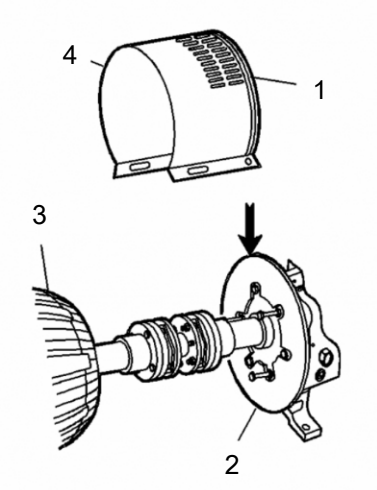
5. Remova o meio controlador da protecção de acoplamento:
   a) Afaste ligeiramente a parte inferior.
   b) Levante.



1. Sulco circular
2. Meia protecção de acoplamento do controlador
3. Controlador

6. Remova a porca, o parafuso e as anilhas do meio da bomba da protecção de acoplamento.

   Não é necessário remover a placa da extremidade da lateral da bomba do compartimento do rolamento. Pode aceder aos parafusos de tarrasca do compartimento do rolamento sem remover esta placa da extremidade, se for necessária a manutenção das peças internas da bomba.
7. Remova o meio da bomba da protecção de acoplamento:
   a) Afaste ligeiramente a parte inferior.
   b) Levante.



1. Sulco circular
2. Placa da extremidade lateral da bomba
3. Controlador
4. Meia protecção de acoplamento da bomba

Verifique a rotação

ATENÇÃO:

- O funcionamento da bomba em rotação inversa pode resultar no contacto das peças metálicas, criação de calor e quebra da protecção.
- Desligue e bloqueie sempre o fornecimento de energia ao accionador antes de efectuar qualquer tarefa de instalação ou manutenção. Caso contrário, pode provocar ferimentos graves.

1. Corte a energia do controlador.
2. Certifique-se de que as mangas de acoplamento estão devidamente fixadas nos eixos.
3. Certifique-se que o espaçador de acoplamento está removido.

   A bomba é fornecida com o espaçador de acoplamento removido.
4. Ligue de novo a energia do controlador.
5. Certifique-se de que tudo está limpo e, em seguida, funcione com o controlador para determinar que a direcção da rotação corresponde à seta no compartimento do rolamento ou na estrutura acoplada fechada.
6. Corte a energia do controlador.

Ligue a bomba e o controlador.

ATENÇÃO:

Desligue e bloqueie sempre o fornecimento de energia ao accionador antes de efectuar qualquer tarefa de instalação ou manutenção. Caso contrário, pode provocar ferimentos graves.

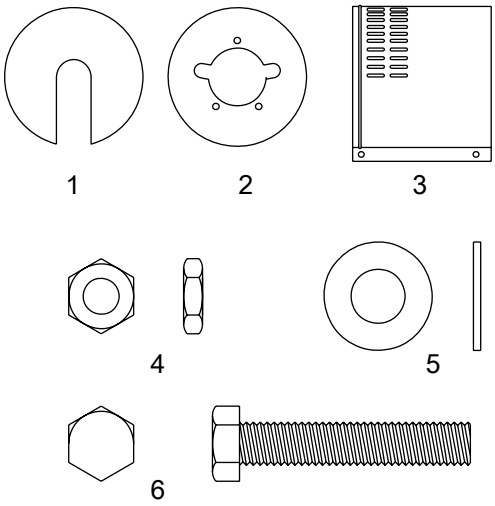
Os acoplamentos devem ter a certificação adequada para utilização num ambiente classificado ATEX. Utilize as instruções do fabricante do acoplamento para lubrificar e instalar o acoplamento.

Instalar a protecção de acoplamento

ATENÇÃO:

- Nunca funcione com a bomba sem uma protecção de acoplamento devidamente instalada. Podem ocorrer lesões se colocar a bomba a funcionar sem uma protecção de acoplamento.
- Desligue e bloqueie sempre o fornecimento de energia ao accionador antes de efectuar qualquer tarefa de instalação ou manutenção. Caso contrário, pode provocar ferimentos graves.
- O acoplamento utilizado num ambiente classificado como Ex deve estar devidamente certificado e ser construído de material que não deita faíscas.

Peças requeridas:



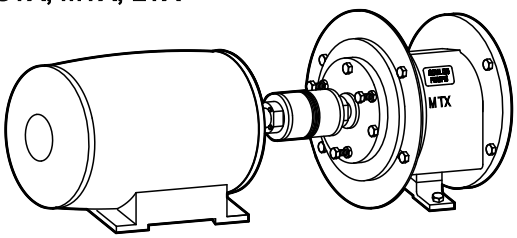
1. Placa da extremidade, extremidade do controlador
2. Placa da extremidade, extremidade da bomba
3. Meia protecção, 2 requeridas
4. Porca 3/8-16, 3 requeridas
5. Anilha de 3/8 pol.
6. Parafuso de cabeça sextavada 3/8-16 x 2 pol., 3 requeridas

1. Desligue o motor, coloque-o numa posição de bloqueado, e coloque uma etiqueta de cuidado no arrancador que indique o estado de desligado.
2. Coloque no devido lugar a placa da extremidade lateral da bomba.

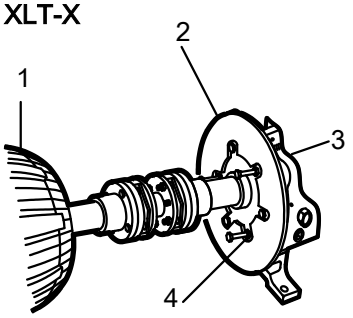
   Se a placa da extremidade lateral da bomba já estiver no devido lugar, efectue todos os ajustes necessários de acoplamento e, em seguida, continue com o passo seguinte.

Se a dimensão da bomba for...	**Então...**
STX, MTX, LTX	Alinhe a placa da extremidade lateral da bomba com a estrutura do rolamento. Não necessita de ajustar o impulsor.
XLT-X	1. Alinhe a placa da extremidade na lateral da bomba com o compartimento dos rolamentos, de modo a serem satisfeitas as seguintes condições: a. As ranhuras grandes na placa da extremidade não tocarem nos parafusos de tarrasca do compartimento do rolamento. b. As ranhuras pequenas alinham com os parafusos de ajuste do impulsor. 2. Aperte a placa da extremidade no compartimento do rolamento, utilizando as porcas de aperto nos parafusos de ajuste do impulsor. 3. Verifique a folga do impulsor. Consulte a tabela de folgas do impulsor para determinar a folga correcta.

STX, MTX, LTX

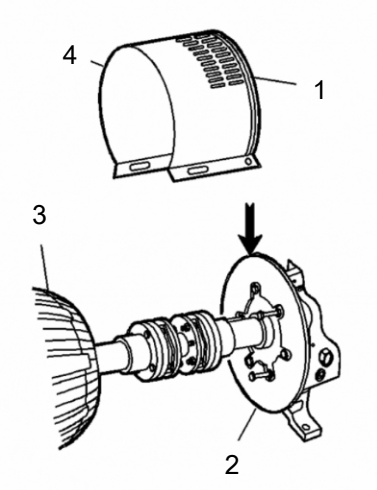


XLT-X



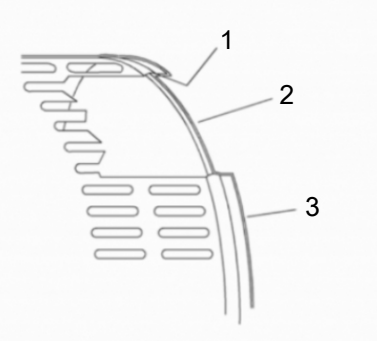
1. Controlador
2. Placa da extremidade da bomba
3. Compartimento do rolamento
4. Porca de aperto

3. Coloque a meia protecção de acoplamento da bomba no devido lugar:
   a) Afaste ligeiramente a parte inferior.
   b) Coloque a meia protecção de acoplamento sobre a placa da extremidade lateral da bomba.



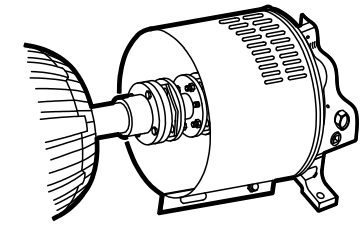
1. Sulco circular
2. Placa da extremidade lateral da bomba
3. Controlador
4. Meia protecção de acoplamento da bomba

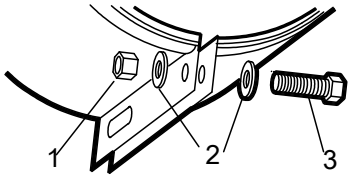
O sulco circular na meia protecção de acoplamento deve ficar em redor da placa da extremidade.



1. Sulco circular
2. Placa da extremidade (extremidade da bomba)
3. Meia protecção

4. Utilize um parafusos, uma porca e duas anilhas para fixar a meia protecção de acoplamento na placa da extremidade. Aperte de forma segura.





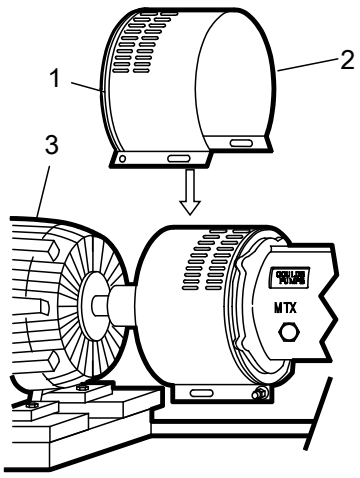
1. Porca
2. Anilha
3. Parafuso

5. Coloque a meia protecção de acoplamento do controlador no devido lugar:

a) Afaste ligeiramente a parte inferior.

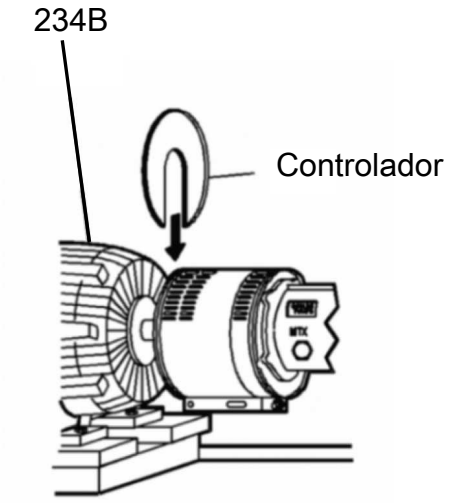
b) Coloque a meia protecção de acoplamento do controlador sobre a meia protecção de acoplamento da bomba.

O sulco circular na meia protecção de acoplamento deve estar à face do motor.



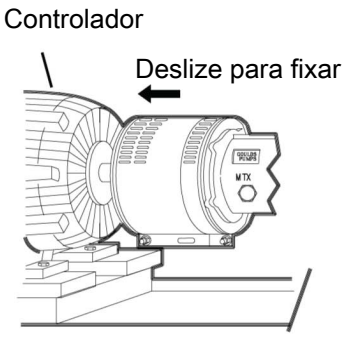
1. Sulco circular
2. Meia protecção de acoplamento do controlador
3. Controlador

6. Coloque a placa da extremidade lateral do controlador sobre o eixo do motor.



7. Coloque a placa da extremidade lateral do controlador no sulco circular da meia protecção de acoplamento do controlador.
8. Utilize um parafusos, uma porca e duas anilhas para fixar a meia protecção de acoplamento na placa da extremidade. Aperte apenas manualmente.

   O orifício está localizado na meia protecção de acoplamento lateral do controlador.
9. Deslize a meia protecção de acoplamento do controlador na direcção do motor, de modo que a protecção de acoplamento cubra completamente os eixos e o acoplamento.



10. Utilize uma porca, um parafuso e duas anilhas para fixar as meias protecções de acoplamento.
11. Aperte todas as porcas no conjunto da protecção.

ATENÇÃO:
Nunca ponha a bomba a funcionar sem que a protecção de acoplamento esteja correctamente instalada.

Lubrificação dos rolamentos

ATENÇÃO:
As bombas são entregues sem óleo. Os rolamentos antifricção com lubrificação a óleo devem ser lubrificados no local de trabalho.

Estas secções de lubrificação dos rolamentos listam diferentes temperaturas do fluido bombeado. Se a sua bomba tiver certificação ATEX, e se a temperatura do fluido bombeado exceder os valores permitidos, consulte um representante da ITT.

Requisitos de lubrificação

Tipo de bomba	Requisitos
Comando directo	As bombas de comando directo não possuem rolamentos que necessitem de lubrificação.
Montada em estrutura	• O nível do óleo é medido através do visor. • O nível do óleo não deve estar abaixo do centro do visor. • Pode ser detectado um aumento do nível do óleo depois do arranque, devido à circulação do óleo dentro da estrutura dos rolamentos.

Requisitos do óleo lubrificante

Requisitos sobre a qualidade do óleo

Utilize um óleo de turbina de alta qualidade com inibidores de ferrugem e oxidação classificados a 68 cSt. a 38°C.

Requisitos do óleo com base na temperatura

Para a maioria das condições de funcionamento, as temperaturas dos rolamentos estão entre 49°C e 82°C, e pode utilizar um grau de viscosidade ISO de 68 a 38°C. Se as temperaturas forem superiores a 82°C, consulte a tabela dos requisitos de temperatura.

Temperatura	Requisito de óleo
As temperaturas dos rolamentos excederem 82°C	Utilize um grau de viscosidade ISO de 100. As temperaturas dos rolamentos são, geralmente, cerca de 11? superiores às temperaturas da superfície exterior do compartimento do rolamento.
As temperaturas do fluido bombeado excederem 177°C	Utilize lubrificação sintética.

Óleo adequado para lubrificar rolamentos

Lubrificantes adequados

Marca	Tipo de lubrificante
Chevron	GTS Oil 68
Exxon	Teresstic EP 68
Mobil	DTE 26 300 SSU @ 100°F (38°C)
Philips	Mangus Oil 315
Shell	Tellus Oil 68
Royal Purple	Lubrificante sintético SYNFILM ISO VG 68
Gulf	Harmony 68

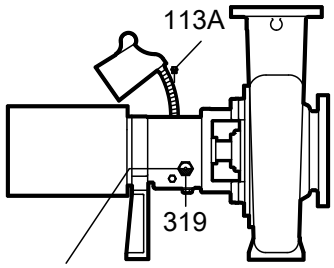
Lubrificar os rolamentos com óleo

Utilize um óleo de turbina de alta qualidade com inibidores de ferrugem e oxidação.

1. Retire bujão de enchimento.
2. Encha a estrutura do rolamento com óleo através da ligação de enchimento, que está localizada na parte superior da estrutura do rolamento.

   Encha a estrutura do rolamento com óleo até o nível atingir o meio do visor (319).

Rolamentos lubrificados com óleo



3. Recoloque o bujão de enchimento.

Lubrificação de rolamentos que dura o período útil de vida

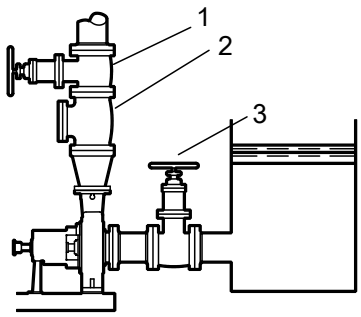
O fabricante enche com massa os rolamentos com lubrificação que dura o período útil de vida, e sela-os na fábrica. Não necessita de lubrificar nem de selar este rolamentos. Consulte o capítulo Manutenção para obter mais informações sobre os procedimentos de relubrificação e manutenção para estes rolamentos.

Escorvamento da bomba

Ferre a bomba com o fornecimento de sucção sobre a bomba

1. Abra lentamente o válvula de isolamento de sucção.
2. Abra os ventiladores na tubagem de sucção e descarga, até o fluido bombeado começar a sair.

3. Feche os ventiladores.



1. Válvula de isolamento de descarga
2. Válvula de verificação
3. Válvula de isolamento de sucção

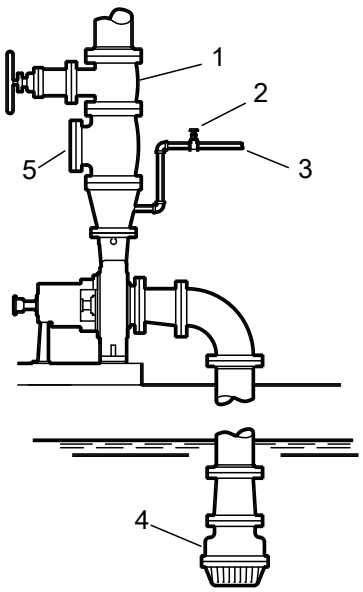
Ferre a bomba com o fornecimento de sucção sob a bomba

Utilize uma válvula de pé e uma fonte exterior de líquido para escorvar a bomba. O líquido pode ser fornecido por uma das seguintes fontes:

- Uma bomba de escorvamento
- Uma linha de descarga pressurizada
- Outro fornecimento exterior

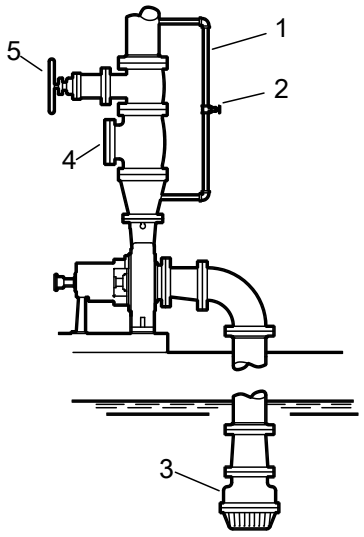
1. Feche a válvula de isolamento da descarga.
2. Abra as válvulas dos ventiladores na caixa.
3. Abra a válvula na linha de fornecimento exterior até só sair líquido das válvulas dos ventiladores.
4. Feche as válvulas dos ventiladores.
5. Feche a linha de fornecimento exterior.

Esta ilustração é um exemplo do escorvamento da bomba com uma válvula de pé e um fornecimento exterior:



1. Válvula de isolamento de descarga
2. Válvula de fecho
3. A partir do fornecimento exterior
4. Válvula de pé
5. Válvula de verificação

Esta ilustração é um exemplo de escorvamento da bomba com uma válvula de pé, utilizando um bypass em redor da válvula de verificação:



1. Linha de bypass
2. Válvula de fecho
3. Válvula de pé
4. Válvula de verificação
5. Válvula de isolamento de descarga

Outros métodos de escorvamento da bomba

Também pode utilizar estes métodos para escorvar a bomba:

- Escorvar por ejector
- Escorvar por bomba de escorvamento automático

Iniciar a bomba

ATENÇÃO:

A operação continuada contra uma válvula de descarga fechada pode vaporizar líquido. Esta condição pode causar explosões devido ao vapor confinado que está sob alta pressão e temperatura.

CUIDADO:

- Observe imediatamente os calibradores de pressão. Se a pressão de descarga não for rapidamente alcançada, pare o accionador, volte a escorvar e tente recolocar a bomba em funcionamento.
- Observe a bomba relativamente aos níveis de vibração, temperatura dos rolamentos, e ruído excessivo. Se os níveis normais forem excedidos, desligue a bomba e resolva o problema.
- O funcionamento contínuo contra uma válvula de descarga fechada causará um sobreaquecimento da bomba. O sobreaquecimento do conjunto da unidade magnética enfraquecerá ou danificará os ímanes.

Antes de colocar a bomba a funcionar, necessita de efectuar as seguintes tarefas:

- Abra a válvula de sucção.
- Abra todas as linhas de recirculação ou de arrefecimento.

1. Feche totalmente ou abra parcialmente a válvula de descarga, dependendo das condições do sistema.
2. Inicie o controlador.
3. Abra lentamente a válvula de descarga até a bomba atingir o fluxo pretendido.

4. Verifique imediatamente o calibrador de pressão para garantir que a bomba atinge rapidamente a pressão correcta de descarga.
5. Se a bomba não conseguir atingir a pressão correcta, execute os seguintes passos:
   a) Pare o controlador.
   b) Ferre novamente a bomba.
   c) Reinicie o controlador.
6. Controle a bomba enquanto ela estiver a funcionar:
   a) Verifique a bomba relativamente à temperatura do rolamento, vibração excessiva e ruído.
   b) Se a bomba exceder os níveis normais, desligue-a imediatamente e corrija o problema.

   Uma bomba pode exceder os níveis normais por várias razões. Veja a Solução de problemas para obter informações sobre possíveis soluções para este problema.
7. Repita os passos 5 e 6 até a bomba funcionar correctamente.

Fluxo recomendado contínuo mínimo

AVISO:

Estas medições são baseadas em água com Gravidade específica de 1.0 e um Aquecimento específico de 1.0.

Tabela 6: Fluxo mínimo em GPM (m^3/hr)

Grupo	Dimensão	3500 rpm	2900 rpm	1750 rpm	1450 rpm
S	1 x 1½ - 6	23 (5)	15 (4)	11 (3)	8 (2)
	1½ x 3 - 6	30 (7)	25 (6)	15 (4)	13 (3)
	2 x 3 - 6	56 (12,5)	47 (11)	28 (6)	23 (5)
	1 x 1½ - 8	10 (2,5)	7 (2)	3 (1)	2 (1)
	1½ x 3 - 8	34 (8)	29 (7)	17 (4)	14 (3)
S/M	2 x 3 - 8	74 (17)	61 (14)	37 (9)	20 (5)
M (8 pol.)	3 x 4 – 7	157 (36)	127 (29)	78 (18)	64 (15)
	3 x 4 - 8G	159 (36)	129 (30)	79 (18)	65 (15)
M (10 pol.)	1 x 2 - 10	21 (5)	13 (3)	9 (2)	7 (2)
	2 x 3 - 10	78 (18)	65 (15)	38 (9)	31 (7)
	3 x 4 - 10	173 (40)	144 (33)	86 (20)	72 (16)

Precauções a ter durante o funcionamento da bomba

Considerações gerais

CUIDADO:

- Varie a capacidade com a válvula reguladora na linha de descarga. Nunca estrangule o fluxo do lado da sucção dado que pode provocar uma redução do desempenho, uma produção de calor inesperada e danos no equipamento.
- Não sobrecarregue o accionador. Uma sobrecarga do accionador pode provocar uma produção de calor inesperada e danos no equipamento. O accionador pode ser sobrecarregado nas seguintes circunstâncias:
  - A gravidade específica do fluido bombeado é maior que a esperada.
  - O fluido bombeado excede a velocidade de fluxo nominal.
- Certifique-se de que a bomba funciona de acordo com as condições indicadas ou, pelo menos, próximas das mesmas. Qualquer falha neste procedimento pode resultar em danos na bomba a partir da cavitação ou recirculação.

Funcionamento com capacidade reduzida

ATENÇÃO:

Nunca coloque em funcionamento um sistema de bombeamento com uma descarga e sucção bloqueada. A operação, mesmo durante um curto período nestas condições, pode causar um aquecimento do fluido bombeado confinado e provocar uma explosão violenta. Deve tomar todas as medidas necessárias para evitar esta situação.

CUIDADO:

- Evite níveis excessivos de vibração. Os níveis excessivos de vibração podem danificar os rolamentos, a caixa de espanque ou a câmara do vedante, e o vedante mecânico, o que pode resultar numa redução do desempenho.
- Evite a carga radial excessiva. Qualquer falha neste procedimento pode causar tensão no eixo e nos rolamentos.
- Evite a acumulação de calor. Qualquer falha neste procedimento pode riscar ou gripar as peças rotativas.
- Evite a cavitação. Qualquer falha neste procedimento pode causar danos nas superfícies internas da bomba.

Funcionamento sob condições de congelamento

AVISO:

Não exponha uma bomba inactiva a baixas temperaturas. Drene todo o líquido que estiver dentro da bomba e da serpentina de arrefecimento. Qualquer falha neste procedimento pode causar o congelamento do líquido e danos na bomba.

Classificações de temperatura

CUIDADO:

Não coloque a bomba a funcionar acima do intervalo de temperatura nominal dos ímanes. Se o fizer, irá enfraquecer ou destruir os ímanes. A temperatura nominal é de 250°F (121°C) para todas as dimensões.

Tipos magnéticos	Destino da unidade	Temperatura nominal
Neodímio de ferro (NdFe)	A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K	356°F (180°C)
Samário de cobalto (SmCo)	AA, BB, CC, DD, EE, FF, GG, HH, II, JJ, KK	536°F (280°C)

Desligar a bomba

ATENÇÃO:

A bomba é compatível com fluidos perigosos e tóxicos. Identifique o conteúdo da bomba e respeite os procedimentos de descontaminação adequados para eliminar a possibilidade de exposição a quaisquer fluidos perigosos ou tóxicos. Utilize o equipamento de protecção individual adequado. Os riscos possíveis incluem, mas não estão limitados a, altas temperaturas, riscos causados por material inflamável, ácido, cáustico, explosivo e outros. O fluido bombeado deve ser manuseado e eliminado em conformidade com os regulamentos ambientais aplicáveis.

1. Feche lentamente a válvula de descarga.
2. Desligue e bloqueie o controlador para evitar qualquer rotação acidental.

Efectuar o alinhamento final da bomba e do controlador

ATENÇÃO:

- Desligue e bloqueie sempre o fornecimento de energia ao accionador antes de efectuar qualquer tarefa de instalação ou manutenção. Caso contrário, pode provocar ferimentos graves.
- Siga os procedimentos de alinhamento do eixo para evitar uma falha catastrófica dos componentes de accionamento ou contacto não intencional de peças rotativas. Siga os procedimentos de instalação e de funcionamento do acoplamento fornecidos pelo fabricante do acoplamento.

Deve verificar o alinhamento final depois da bomba e do controlador estarem à temperatura de funcionamento. Para obter as instruções iniciais de alinhamento, consulte o capítulo Instalação.

1. Coloque a bomba em funcionamento às condições actuais de operação durante o tempo necessário para colocar a bomba, controlador e sistema associado à temperatura de operação.
2. Desligue a bomba e o controlador.
3. Remova a protecção de acoplamento.

   Consulte Remover a protecção de acoplamento no capítulo Manutenção.
4. Verifique o alinhamento enquanto a unidade ainda está quente.

   Consulte Alinhamento da bomba para controlador no capítulo Instalação.
5. Reinstale a protecção de acoplamento.
6. Reinicie a bomba e o controlador.

Manutenção

Programação da manutenção

Inspecções de manutenção

Uma programação da manutenção inclui estes tipos de inspecção:

- Manutenção de rotina
- Inspecções de rotina
- Inspecções trimestrais
- Inspecções anuais

Reduza, conforme for necessário, os intervalos de inspecção se o fluido bombeado for abrasivo ou corrosivo, ou se o ambiente for classificado como potencialmente explosivo.

Manutenção de rotina

Efectue as tarefas a seguir apresentadas sempre que efectuar uma manutenção de rotina:

- Lubrifique os rolamentos.
- Inspeccione o vedante.
- Efectue uma análise de vibração.
- Controle a pressão de descarga.
- Controle a temperatura.

Inspecções de rotina

Efectue as tarefas a seguir apresentadas sempre que verificar a bomba durante as inspecções de rotina:

- Verifique o nível e condição do óleo através do visor na estrutura do rolamento.
- Verifique se existem temperaturas dos rolamentos, vibrações ou ruídos estranhos.
- Verifique se existem fugas na bomba e tubagem.
- Analise a vibração.

Inspecções trimestrais

Efectue estas tarefas trimestralmente:

- Verifique se os parafusos da fundação e de fixação estão apertados.
- Mude o óleo, no mínimo, trimestralmente (2.000 horas de operação).
  - Mude o óleo mais frequentemente se as condições atmosféricas (ou outras) forem adversas e que possam contaminar ou decompor o óleo.
- Verifique o alinhamento do eixo, e alinhe se necessário.

Inspecções anuais

Efectue as inspecções a seguir apresentadas anualmente:

- Verifique a capacidade da bomba.
- Verifique a pressão da bomba.
- Verifique a potência da bomba.

Se o desempenho da bomba não satisfizer os seus requisitos de procedimentos, e se estes não foram alterados, proceda do seguinte modo:

1. Desmontar a bomba.
2. Inspeccione-a.
3. Substitua as peças gastas.

Manutenção dos rolamentos

Programa de lubrificação

Tipo de rolamento	Primeira lubrificação	Intervalos de lubrificação
Lubrificada com óleo	Mude o óleo após 200 horas para novos rolamentos.	Após as primeiras 200 horas, mude o óleo a cada 4.000 horas de funcionamento ou a cada seis meses.

Desmontagem

Precauções de desmontagem

ATENÇÃO:

- Perigo químico. Necessita de descontaminar individualmente cada componente, seguindo todas as regulamentações ambientais federais, estatais, locais e da empresa.
- Uma acumulação de gases dentro da bomba, sistema de vedação ou sistema de tubagem de processo pode resultar num ambiente explosivo dentro da bomba. Certifique-se de que o sistema de tubagem de processo, a bomba e o sistema de vedação estão devidamente ventilados antes do funcionamento.
- As fugas do fluido de processo pode resultar numa atmosfera explosiva. Siga todos os procedimentos de montagem da bomba e vedante.
- Certifique-se de que a bomba está isolada do sistema e que a pressão é aliviada antes de desmontar a bomba, remover tampões, abrir válvulas de ventilação ou drenagem ou desligar a tubagem.
- Perigo de esmagamento. A unidade e os componentes podem ser pesados. Utilize métodos de elevação adequados e utilize sempre sapatos de biqueira de aço.
- A bomba é compatível com fluidos perigosos e tóxicos. Identifique o conteúdo da bomba e respeite os procedimentos de descontaminação adequados para eliminar a possibilidade de exposição a quaisquer fluidos perigosos ou tóxicos. Utilize o equipamento de protecção individual adequado. Os riscos possíveis incluem, mas não estão limitados a, altas temperaturas, riscos causados por material inflamável, ácido, cáustico, explosivo e outros. O fluido bombeado deve ser manuseado e eliminado em conformidade com os regulamentos ambientais aplicáveis.

CUIDADO:

- Deve manter a área de trabalho limpa e livre que qualquer substância que possa contaminar os ímanes, como é o caso dos metais ferrosos.
- Os ímanes existentes nesta unidade são extremamente poderosos. Esteja atento aos dedos e mãos pois há risco de ferimentos graves. Mantenha os componentes da unidade magnéticos e as ferramentas magnéticas afastados, no mínimo, 3 pés (1 m).

AVISO:

Utilize uma chave com uma superfície de trabalho não magnética, como madeira ou bronze, quando trabalhar na bomba.

Ferramentas requeridas

ATENÇÃO:

Esta bomba contém electroímanes extremamente fortes. Deve utilizar superfícies de trabalho e ferramentas não magnéticas.

Ferramentas

- Chaves de diversas dimensões de 13 mm, 17 mm, 18 mm, 19 mm e 24 mm
- Chaves sextavadas com dimensões de 2,5 mm, 3 mm, 5 mm e 6 mm com alcance mínimo de 4,75 pol. (12,07 cm)
- Chave sextavada com dimensão de 8 mm com alcance mínimo de 6 pol. (15 cm)
- Chave dinamométrica
- Ferramenta de tira
- Olhal de 3/8 pol.

Preparar a bomba para desmontagem

1. Corte a energia do controlador.

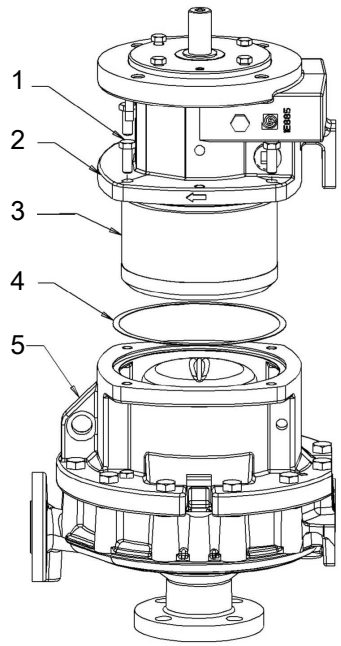
ATENÇÃO:

Desligue e bloqueie sempre o fornecimento de energia ao accionador antes de efectuar qualquer tarefa de instalação ou manutenção. Caso contrário, pode provocar ferimentos graves.

2. Feche as válvulas que controlam o fluxo para a, e partir da, bomba.
3. Drene e lave a bomba antes de a retirar da tubagem.
4. Isole a bomba do sistema e, em seguida, lave-a com um líquido compatível.
5. Desligue toda a tubagem e equipamento auxiliar.
6. Para a bomba de montagem em estrutura, retire o acoplamento e a respectiva protecção.
7. Retire os pés da caixa, e os parafusos dos pés de suporte do motor de face C e da estrutura.
8. Retire a bomba da placa de base.
9. Para a bomba montada em estrutura, drene o óleo.
10. Descontaminar a bomba:
    a) Ligue uma alimentação de líquido de limpeza para o bocal de descarga.
    b) Recolha o líquido do fluxo à medida que ele é drenado da respectiva ligação.
    c) Lave a bomba para remover os resíduos.

Remova o conjunto de estrutura e eixo (bomba montada em estrutura)

1. Fixe a bomba na bancada com o bocal de sucção voltado para baixo.
2. Aparafuse o olhal de 3/8 pol. no eixo da unidade.
3. Remova os parafusos (370B) que fixam a estrutura do rolamento no adaptador da estrutura.



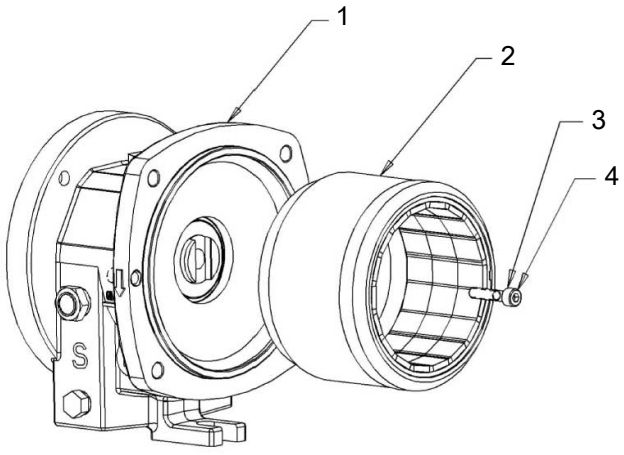
1. Parafuso sextavado estrutura-para-adaptador (370B)
2. Conjunto da estrutura
3. Transportador da unidade Mag
4. Vedante estrutura-para-adaptador (360W)
5. Adaptador

4. Se necessário, utilize parafusos niveladores para separar as peças, utilizando os dois orifícios roscados na estrutura do rolamento.

Dimensão da bomba	Tipo de parafuso
Grupo S	M12
Grupo M	M14

5. Levante o conjunto da estrutura do rolamento do adaptador.

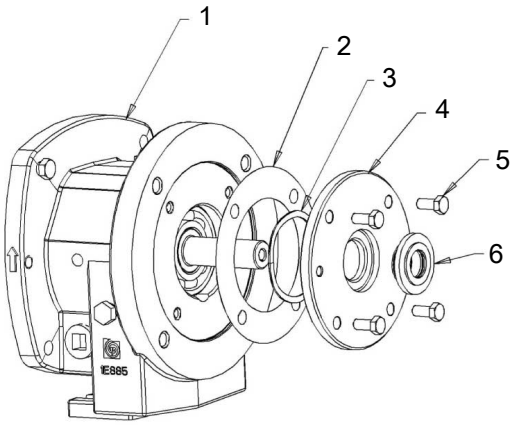
   Utilize uma grua, se disponível.
6. Remova o vedante da estrutura-para-adaptador (360W).
7. Fixe o eixo da unidade de modo a que não possa rodar.
8. Remova o parafuso (791D) e a anilha de bloqueio (382) do eixo da unidade.



1. Conjunto da estrutura
2. Conjunto do transportador da unidade (740B)
3. Anilha de bloqueio dentada interna (382)
4. Parafuso de unidade-para-eixo (791D)

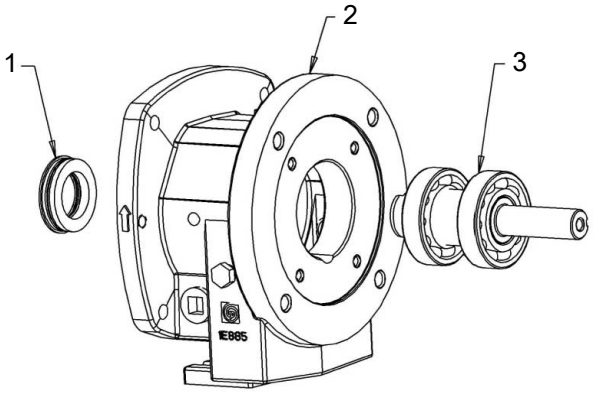
9. Remova o conjunto do electroíman da unidade (740B).

10. Remova os parafusos da tampa da extremidade do rolamento (370C) e a tampa da extremidade do rolamento (109A).



1. Estrutura
2. Vedante da tampa da extremidade (360A)
3. Anilha ondulada (529)
4. Tampa da extremidade da estrutura (109A)
5. Parafuso sextavado da tampa da extremidade (370C)
6. Vedante de óleo em labirinto (332A)

11. Remova a anilha de mola ondulada (529) e o vedante da tampa da extremidade (360A).
12. Remova o eixo da unidade com ambos os rolamentos fixados.



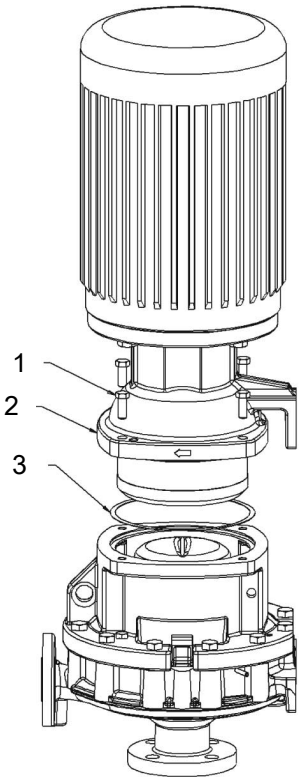
1. Vedante de óleo em labirinto (333D)
2. Estrutura do rolamento (228)
3. Unidade com rolamentos do eixo

13. Remova os vedantes de óleo em labirinto (332A e 333D).
14. Remova ambos os rolamentos de esferas radiais utilizando uma prensa.

    Os rolamentos de esferas radiais fixam-se contra o colar do eixo.

Remova o conjunto de estrutura e eixo (bomba acoplada fechada)

1. Fixe a bomba completa numa bancada, numa posição horizontal ou vertical.
2. Remova os parafusos sextavados (370B) que fixam o adaptador do motor (503) no adaptador da estrutura (108).

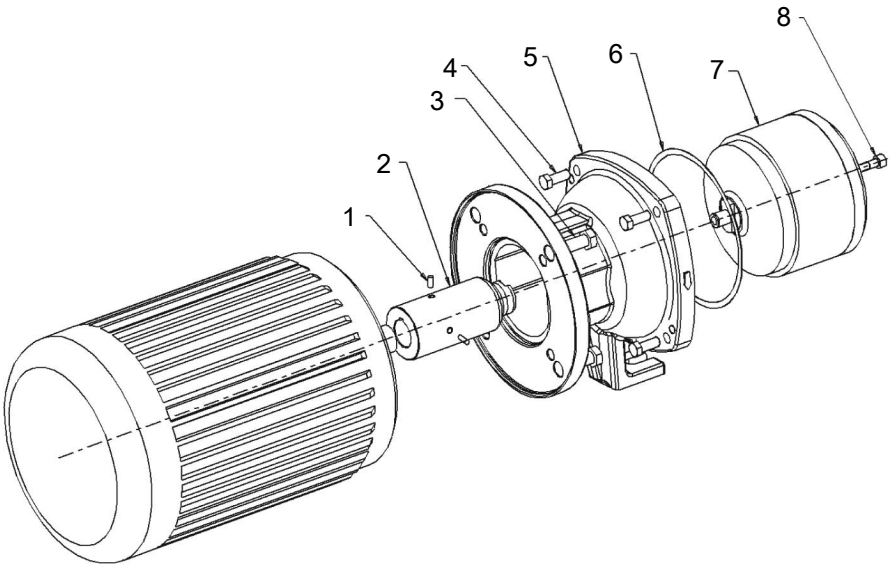


1. Parafuso sextavado estrutura-para-adaptador (370B)
2. Adaptador acoplado fechado (503)
3. Vedante estrutura-para-adaptador (360W)

3. Se necessário, remova o adaptador do motor (503) do adaptador da estrutura (108), utilizando duas alavancas.

   Também existem dois orifícios roscados (dimensão M12) no adaptador do motor de acoplamento fechado (503) para os parafusos.
4. Ice o motor e o conjunto do adaptador do motor para fora do adaptador da estrutura.

   Utilize uma grua, se necessário.
5. Remova o vedante (360W).
6. Remova parafuso sextavado (791D) e a anilha de bloqueio (382) a partir do electroíman de accionamento (740B).
7. Remova o electroíman de accionamento (740B) do eixo da camisa (122A).

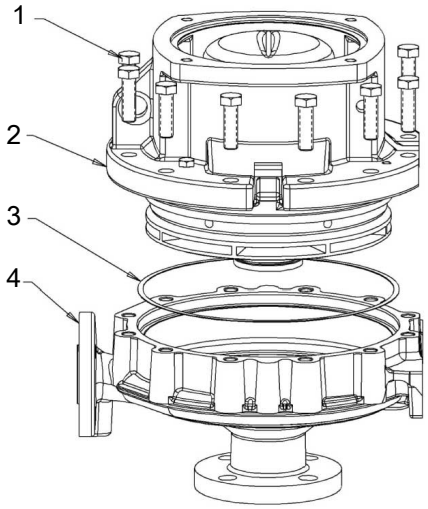


1. Parafuso de ajuste do eixo–para-motor da manga (222L)
2. Eixo (122A)
3. Parafuso sextavado do motor-para-adaptador (371)
4. Parafuso sextavado estrutura-para-adaptador (370B)
5. Adaptador acoplado fechado (503)
6. Vedante estrutura-para-adaptador (360W)
7. Conjunto do transportador da unidade (740B)
8. Parafuso da unidade-para-adaptador (791D), anilha de bloqueio dentada interna (382)

8. Remova os parafusos sextavados (371) que fixam o motor ao respectivo adaptador (503).
9. Puxe o adaptador do motor (503) para fora da flange do motor.
10. Solte o parafuso de ajuste (222L) que fixa o eixo de camisa no eixo do motor.
11. Remova o eixo de camisa (122A) do motor.

Desmontar a extremidade do líquido

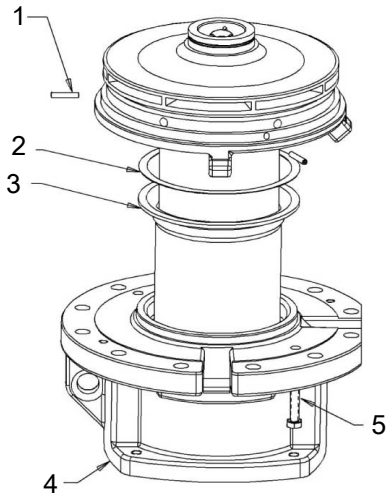
1. Remova os parafusos sextavados (370) que fixam o adaptador à caixa.



1. Parafuso sextavado de adaptador-para-caixa (370)
2. Adaptador da estrutura (108)
3. Vedante da placa posterior-para-caixa (351)
4. Caixa (100)

AVISO:

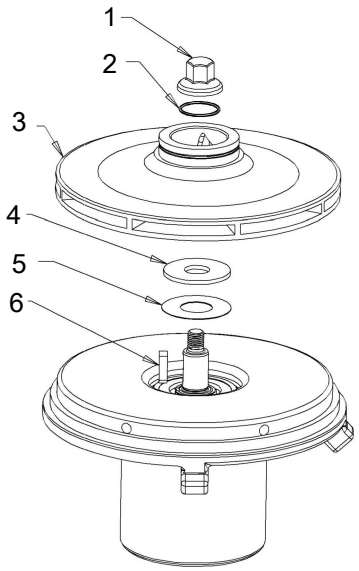
Não retire os três parafusos de ajuste (222E no grupo S de 6 pol.) ou os dois parafusos sextavados (370V em todas as outras dimensões). Estes parafusos de ajuste suportam o adaptador (108), a placa posterior (444) e a protecção de limitação (750).



1. Parafuso de ajuste do adaptador-para-placa posterior 222E (apenas grupo S de 6 pol.)
2. Vedante da protecção de limitação (540N)
3. Protecção de limitação (750)
4. Adaptador da estrutura (108)
5. Parafuso sextavado adaptador-para-placa posterior (370V)

2. Remova todo o conjunto da caixa (100).
3. Se necessitar de remover o conjunto da caixa, insira os parafusos através dos orifícios roscados no adaptador (108).

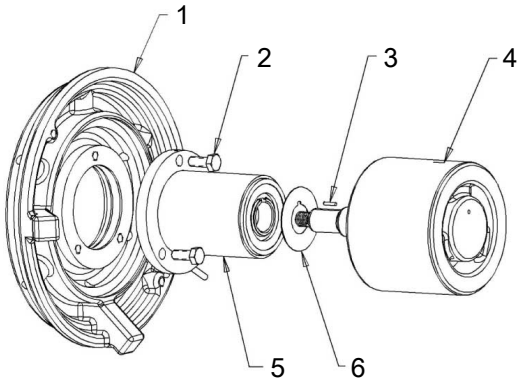
   Os grupos S e M utilizam parafusos M8.
4. Coloque o adaptador, a placa posterior e o conjunto do impulsor numa bancada com o impulsor voltado para cima.
5. Retire os três parafusos de ajuste (222E no grupo S de 6 pol.) ou os dois parafusos sextavados (370V em todas as outras dimensões).
6. Retire o adaptador (108) e a protecção de limitação (750).
7. Coloque a parte restante da unidade numa bancada, com o electroíman de accionamento voltado para baixo.



1. Porca do impulsor (304)
2. Anel em O da porca do impulsor (412A)
3. Impulsor (101)
4. Anilha de distância (199)
5. Espaçador de anel intermédio (351X)
6. Chave do impulsor (178)

8. Coloque a ferramenta de tira no impulsor e retire a porca do impulsor (304) e o anel em O (412A).
9. Deslize o impulsor (101) para fora do eixo.

10. Retire a chave do impulsor (178), a anilha de distância (199) e o vedante (351X).
11. Puxe a placa posterior (444) e o cartucho do rolamento (849) do eixo.



1. Placa posterior (444)
2. Parafuso sextavado cartucho-para-placa posterior (791E)
3. Pino paralelo (445A)
4. Conjunto transportador de accionamento (740A)
5. Conjunto do cartucho de rolamentos (849)
6. Espaçador de anel intermédio (351X)

12. Retire o segundo vedante (351X).
13. Anule os parafusos (791E) e retire o cartucho dos rolamentos (849) da placa posterior (444).

    O conjunto do electroíman de accionamento (740A) é um conjunto de duas peças nas bombas do Grupo S fixado com uma chave de unidade. O item 740A é um componente de peça simples nas bombas do Grupo M com um pino paralelo (445A) para accionar o cartucho de rolamentos.

    O cartucho de rolamentos (849) é uma unidade que é substituída completamente.

Inspecções de pré-montagem

Directrizes

Antes de montar as peças da bomba, certifique-se de que segue estas directrizes:

- Inspeccione as peças da bomba de acordo com as informações nestes tópicos de pré-montagem antes de remontar a bomba. Substitua todas as peças que não satisfaçam os critérios requeridos.
- Certifique-se de que as peças estão limpas. Limpe as peças da bomba em solvente para remover o óleo, massa e sujidade.

AVISO: Proteja as superfícies maquinadas enquanto limpa as peças. Qualquer falha neste procedimento pode causar danos no equipamento.

Directrizes de substituição

Verificação e substituição da caixa

Inspeccione a caixa para verificar se existem rachas, sinais de gasto excessivo ou corrosão. Limpe cuidadosamente as superfícies do vedante e os ajustes de alinhamento para remover qualquer vestígio de corrosão ou outros detritos.

Repare ou substitua a caixa se detectar qualquer uma das condições a seguir apresentadas:

- Desgaste ou estrias com uma profundidade superior a 3,2 mm
- Corrosão com uma profundidade superior a 3,2 mm
- Irregularidades na superfície de fixação do vedante do compartimento

Áreas da caixa a inspeccionar

As setas apontam para as áreas a inspeccionar para ver se existe desgaste na caixa:

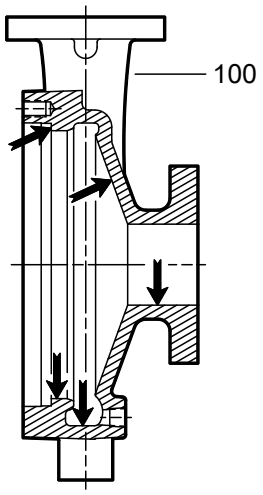


Figura 10: Caixa 3296 EZMAG

Substituição do impulsor

Esta tabela mostra o critério para substituição do impulsor.

Peças do impulsor	Quando substituir
Extremidades das palhetas	Quando são observadas rachas, corrosão ou danos causados pela corrosão
Superfícies do anel de desgaste	Quando a folga no anel de desgaste do compartimento aumentou 50% acima dos valores na tabela Folgas mínimas de funcionamento

Substituição de vedantes, anéis em O, calços e suportes

- Substitua todos os vedantes, anéis O e calços após cada revisão e desmontagem.
- Inspeccione os suportes. Eles devem estar lisos e não apresentar defeitos.
- Substitua as peças se os suportes estiverem danificados.

Adaptador da estrutura

- Verifique o adaptador da estrutura (108) para verificar se existem rachas ou danos excessivos de corrosão. Substitua se ocorrer alguma destas situações.
- Certifique-se de que a superfície do vedante está limpa.

Rolamentos de carboneto de silicone, cartucho dos rolamentos

Inspeccione os rolamentos (849) para ver se existem rachas, fendas ou desgaste excessivo. Substitua o cartucho se ocorrer alguma destas situações.

Protecção de limitação

- Certifique-se de que a espessura da parede de protecção contra contaminação (750) é, no mínimo, de 0,039 pol. (0,991 mm).
- Certifique-se de que a protecção contra contaminação não apresenta sinais de ferrugem ou rachas.
- Substitua a protecção contra contaminação se existirem sulcos com mais de 0,005 pol. (0,127 mm).

Inspecções dos electroímanes

ATENÇÃO:

Os electroímanes existentes nesta unidade são extremamente poderosos. Mantenha os componentes de accionamento magnéticos e as ferramentas magnéticas a uma distância mínima de 6 pés. (2 m). Se não seguir esta precaução podem ocorrer lesões graves nos dedos e mãos.

Inspecções do conjunto de electroímanes accionados

Efectue estas verificações no conjunto de electroímanes accionados (740A):

- Verifique se o conjunto não apresenta protuberâncias.
- Verifique se o conjunto não apresenta marcas de ferrugem ou riscos que excedam 0,005 pol. (0,127 mm) de profundidade.
- Verifique se o conjunto não apresenta sinais de erosão ou corrosão que exceda 0,005 pol. (0,127 mm) de profundidade.
- Verifique se as palhetas da bomba não apresentam sinais de rachas ou corrosão.
- Verifique se os orifícios de circulação estão abertos.

Conjunto dos electroímanes da unidade

Os electroímanes são extremamente frágeis. É normal existirem fendas até 10% da superfície do electroíman de acordo com a norma MMPA Nº. 0100-90.

Efectue estas verificações no conjunto de electroímanes accionados (740B):

- Verifique se os electroímanes não apresentam grandes rachas numa área superior a 50% da superfície, e que estão livres de imperfeições que criem partículas soltas.
- Substitua os electroímanes se estes e se o transportador do electroíman de accionamento tiverem sido expostos a qualquer fluido bombeado.
- Verifique se o transportador do electroíman de accionamento apresenta rachas e, em caso afirmativo, substitua.
- Verifique se o OD da manga do transportador do electroíman de accionamento não apresenta sulcos nem arranhões superiores a 0,005 pol. (0,127 mm).
- Verifique se os electroímanes estão devidamente instalados no transportador de metal.

Inspecção da estrutura dos rolamentos

Lista de verificação

Verifique a estrutura do rolamento, relativamente às seguintes condições:

- Inspeccione visualmente a estrutura dos rolamentos e o pé da estrutura para verificar se existem rachas.
- Verifique se as superfícies internas da estrutura apresentam sinais de ferrugem, escamas ou detritos. Retire todo o material solto ou estranho.
- Certifique-se de que todas as passagens de lubrificação estão limpas.
- Inspeccione os orifícios dos rolamentos internos.

  O orifício máximo aceitável é de 2,836 pol. (7,203 cm) para bombas do Grupo S e 3,544 pol. (9,002 cm) para bombas do Grupo M.
- Inspeccione os anéis em O do vedante em labirinto para verificar se existem cortes ou rachas.
- Inspeccione os rolamentos de esferas para ver se existem danos ou contaminação.
- Certifique-se de que as superfícies do vedante estão limpas.
- Inspeccione visualmente a tampa da extremidade do rolamento para ver se existem rachas ou corrosão.

Inspecção dos rolamentos

Condição dos rolamentos

Não reutilize os rolamentos. A condição dos rolamentos fornece informações úteis sobre as condições de operação na estrutura do rolamento.

Lista de verificação

Efectue estas verificações quando inspeccionar os rolamentos:

- Inspeccione os rolamentos de esferas para verificar se existem danos ou contaminação.
- Repare se existe qualquer resíduo ou vestígio de lubrificante.
- Inspeccione os rolamentos de esferas para ver se eles estão soltos, ásperos ou se apresentam ruído quando os roda.
- Inspeccione os rolamentos de carboneto de silicone para ver se existem rachas, fendas ou desgaste excessivo. Se for detectada alguma destas condições, substitua o cartucho dos rolamentos.
- Investigue qualquer dano nos rolamentos para determinar a causa. Se a causa não for o desgaste normal, corrija a situação antes da bomba ser de novo colocada em funcionamento.

Folgas mínimas de funcionamento

Esta tabela fornece as folgas do anel de desgaste radial:

Grupo	Dimensão	Novo, polegadas (mm)	Substitui, polegadas (mm)
S	1 x 1½ - 6 1½ x 3 - 6 2 x 3 - 6 1 x 1½ - 8 1½ x 3 - 8 2 x 3 - 8	0,010–0,13 (0,25–0,32)	0,018 (0,44)
M	3 x 4 - 7 4 x 4 - 8G 3 x 4 - 10 1 x 2 - 10 2 x 3 - 10	0,014–0,016 (0,35–0,42)	0,022 (0,59)

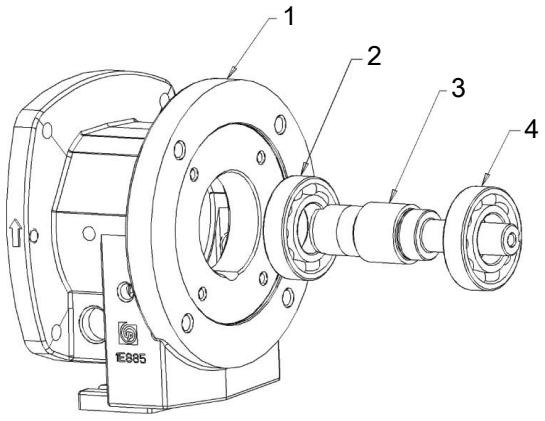
Remontagem

Remontar o conjunto de estrutura e eixo (bombas montadas em estrutura)

1. Prima os rolamentos de esferas radiais (112) para o eixo da unidade (122B).

AVISO:

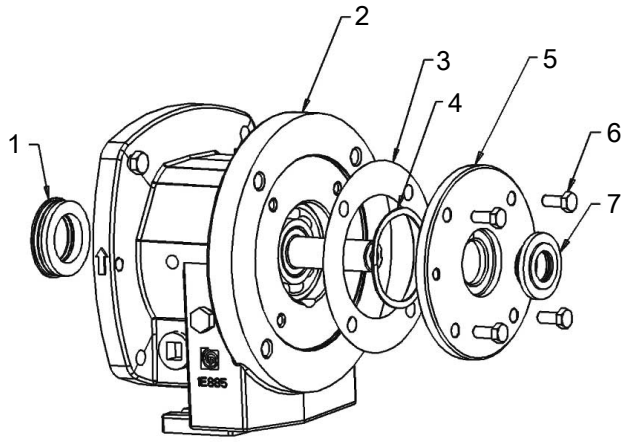
Existem vários métodos para instalar rolamentos. O método recomendado é a utilização de um aquecedor de indução que aquece e desmagnetiza os rolamentos.



1. Estrutura do rolamento (228)
2. Rolamento de esferas (112)
3. Eixo da unidade (122B)
4. Rolamento de esferas (112)

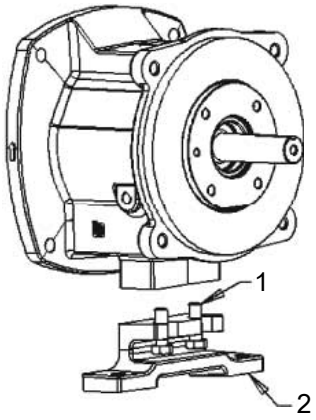
2. Instale o eixo da unidade pré-montado na estrutura do rolamento (228) a partir do lado do motor.

3. Insira a anilha ondulada (529).



1. Vedante de óleo em labirinto (333)
2. Estrutura do rolamento (228)
3. Vedante da tampa da extremidade (360A)
4. Anilha ondulada (529)
5. Tampa da extremidade da estrutura (109A)
6. Parafuso sextavado da tampa da extremidade (370C)
7. Vedante de óleo em labirinto (332A)

Figura 11: Vedantes e tampa da estrutura do rolamento

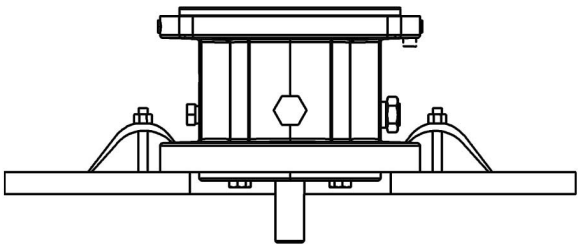


1. Parafuso sextavado pé-para-estrutura (370F)
2. Pé da estrutura (241)

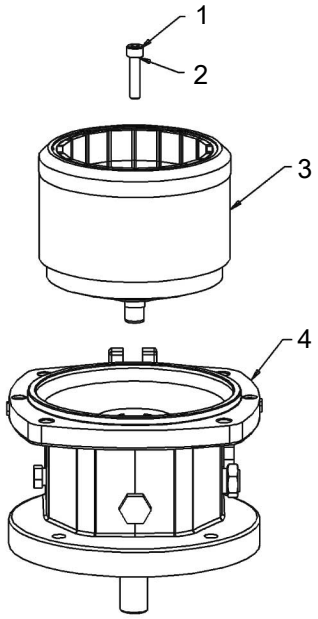
Figura 12: Pé da estrutura (apenas Grupo M)

4. Insira o vedante da tampa da extremidade (360A) na estrutura do rolamento.
5. Monte a tampa da extremidade do rolamento (109A) utilizando os parafusos sextavados (370C).
6. Prima o vedante em labirinto interno (333D) e o vedante em labirinto externo (332A) nos orifícios correspondentes na estrutura do rolamento.

   Prima os vedantes até estarem totalmente instalados no orifício. Certifique-se de que mantém a ranhura de retorno do óleo no interior do vedante na posição 6 horas.
7. Monte o pé da estrutura do rolamento (241) com os parafusos sextavados (370F) e anilhas de bloqueio (apenas Grupo M).
8. Fixe a estrutura do rolamento pré-montado num torno com a extremidade do motor no eixo voltado para baixo.



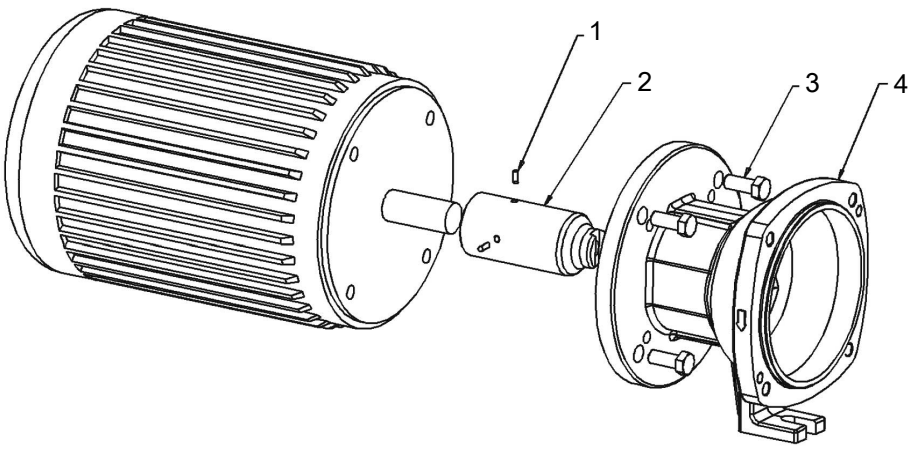
9. Monte o conjunto do electroíman da unidade (740B) no eixo da unidade de modo que as cams de accionamento engatem. Fixe o conjunto do electroíman da unidade utilizando a anilha de bloqueio (382) e o parafuso (791D).



1. Parafuso de unidade-para-eixo (791D)
2. Anilha de bloqueio dentada interna (382)
3. Conjunto do transportador da unidade (740B)
4. Estrutura do rolamento (228)

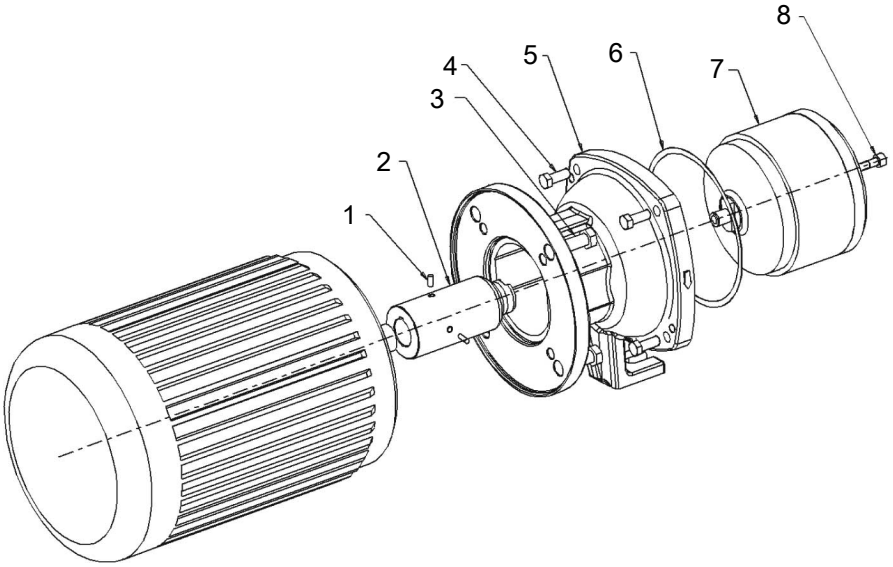
Remontar o conjunto de estrutura e eixo (bombas acopladas fechadas)

1. Deslize o eixo da manga (122A) para o eixo do motor e fixe-o com o parafuso de ajuste (222L).



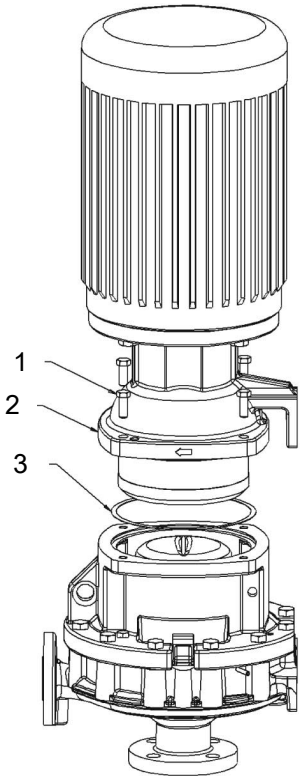
1. Parafuso de ajuste (122L)
2. Eixo da manga (380)
3. Parafuso sextavado do motor-para-adaptador (371)
4. Adaptador acoplado fechado (503)

2. Monte o adaptador do motor (503) no motor utilizando os parafusos sextavados (371).
3. Monte o electroíman de accionamento (740B) no eixo da manga (122A), de modo que as cams de accionamento fiquem totalmente engatadas.



1. Parafuso de ajuste do eixo–para-motor da manga (222L)
2. Eixo da manga (380)
3. Parafuso sextavado do motor-para-adaptador (371)
4. Parafuso sextavado estrutura-para-adaptador (370B)
5. Adaptador acoplado fechado (503)
6. Vedante estrutura-para-adaptador (360W)
7. Conjunto do transportador da unidade (740B)
8. Parafuso da unidade-para-eixo (791D), anilha de bloqueio dentada interna (382)

4. Insira a anilha de bloqueio (382) e o parafuso (791D), de modo a fixar o electroíman no eixo.

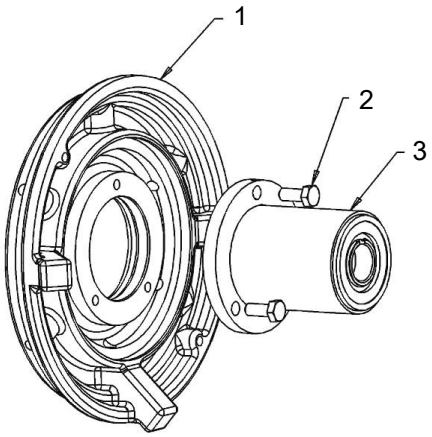


1. Parafuso sextavado estrutura-para-adaptador (370B)
2. Adaptador acoplado fechado (503)
3. Vedante estrutura-para-adaptador (360W)

Figura 13: Conjunto da bomba acoplada fechada

Remontar a extremidade do líquido

1. Insira o cartucho dos rolamentos (849) na placa posterior (444).



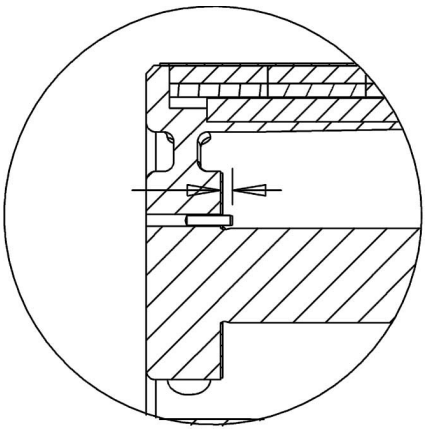
1. Placa posterior (444)
2. Parafuso sextavado cartucho-para-placa posterior (791E)
3. Conjunto do cartucho de rolamentos (849)

2. Rode o cartucho do rolamento até todos os orifícios estarem alinhados e fixados com parafusos sextavados (791E).

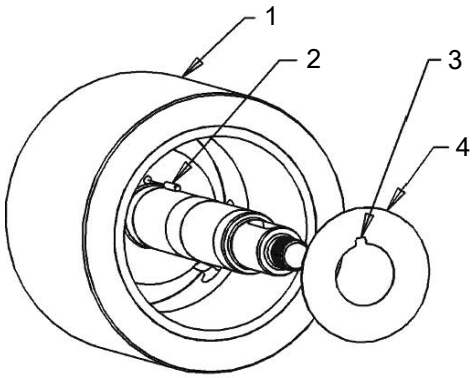
   Consulte *Valores de torque dos parafusos* na página 68.

3. Para bombas do grupo M, se o pino do transportador de accionamento (445A) no conjunto de electroímanes de accionamento (740A) necessitar de substituição, accione o pino do transportador cuidadosamente até aparecer aproximadamente 0,12 pol. (3.05 mm) na direcção do impulsor.

   O Grupo S tem uma chave de unidade que é colocada automaticamente na posição durante a instalação.



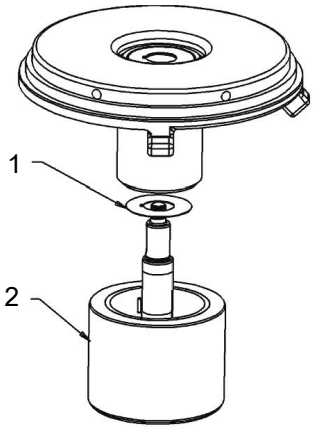
4. Corte um pequeno entalhe no diâmetro interior do vedante do anel intermédio (351X) para criar uma ranhura para o pino do transportador de accionamento (445A) ou chave, dependendo da dimensão.



1. Conjunto transportador de accionamento (740A)
2. Pino do transportador de accionamento (445A)
3. Entalhe
4. Espaçador de anel intermédio (351X)

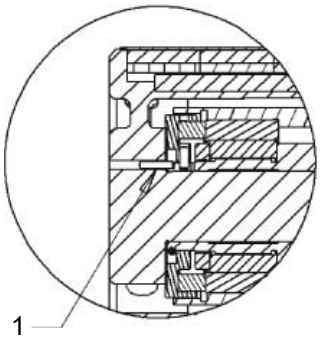
5. Aplique composto anti-gripagem o eixo e respectivas roscas.
6. Monte o vedante de anel intermédio (351X) no eixo do conjunto de electroímanes de accionamento (740A).

Montagem do vedante do anel intermédio



1. Espaçador de anel intermédio (351X)
2. Conjunto transportador de accionamento (740A)

Pino de accionamento alinhado com a ranhura no cartucho

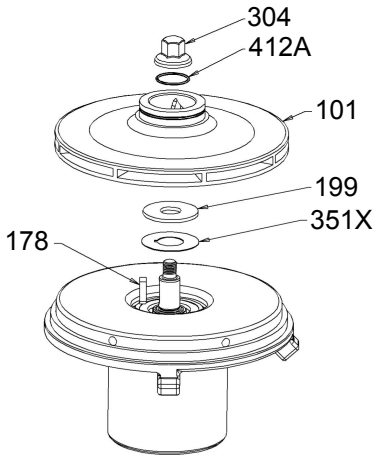


1. Pino do transportador de accionamento (445A)

7. Coloque o conjunto do electroíman de accionamento (740A) na bancada e, em seguida, monte o cartucho do rolamento pré-montado (849) e o conjunto da placa posterior (444) no conjunto do electroíman de accionamento a partir de cima. Certifique-se de que o pino do transportador de accionamento ou a chave (445A) engata no entalhe do transportador no cartucho do rolamento (849).

   Se o pino ou a chave no fundo do eixo não engatar correctamente na ranhura no cartucho do rolamento, a chave do impulsor no passo 9 não se ajustará.

   Pode rodar ligeiramente a placa posterior para ajudar no alinhamento.
8. Monte o segundo vedante do anel intermédio (351X) e a anilha de distância (199) no eixo da unidade.



1. Chave do impulsor (178)
2. Porca do impulsor (304)
3. Anel em O da porca do impulsor (412A)
4. Impulsor (101)
5. Anilha de distância (199)
6. Espaçador de anel intermédio (351X)

9. Instale o impulsor:
   a) Insira a chave do impulsor (178) na ranhura da chave no eixo.

      Se a chave do impulsor não se ajustar no escatel devido a interferência com a anilha de distância, volte ao passo 7 e remonte o cartucho do rolamento no eixo.
   b) Monte o impulsor (101) no eixo.
   c) Insira o anel em O da porca do impulsor (412A) na ranhura na parte posterior da porca do impulsor (304).
   d) Fixe o conjunto do electroíman de accionamento com uma ferramenta de tira, e aperte a porca do impulsor com o valor apropriado do torque.

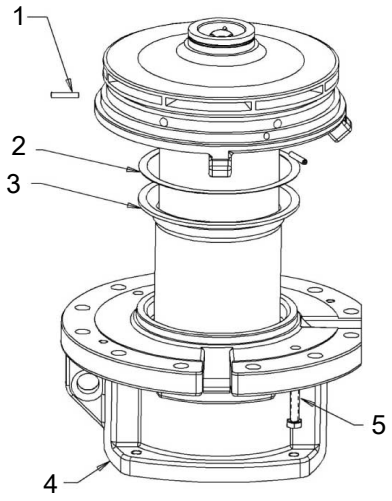
      Consulte *Valores de torque dos parafusos* na página 68.

AVISO:

Certifique-se de que pode rodar, livre e manualmente, a placa posterior. Quando levantar a placa posterior, certifique-se de o movimento axial é de aproximadamente 0,040 pol. (1,02 mm) para garantir a montagem correcta. O movimento axial dos rolamentos planos é definido automaticamente durante a montagem.

---

10. Coloque o vedante da protecção de limitação (540N) e a protecção de limitação (750) na placa posterior (444).

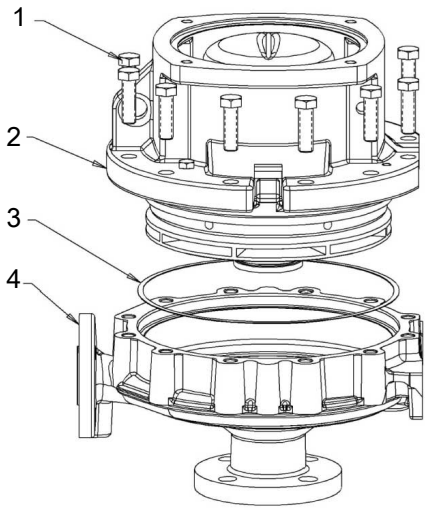


1. Parafuso de ajuste de adaptador-para-placa posterior (222E, apenas grupo S de 6 pol.)
2. Vedante da protecção de limitação (540N)
3. Protecção de limitação (750)
4. Adaptador da estrutura (108)
5. Parafuso sextavado adaptador-para-placa posterior (370V)

11. Aperte os três parafusos de ajuste (222E para bombas do Grupo S) ou dois parafusos de ligação (370V para bombas do Grupo M) do adaptador (108) na placa posterior e aperte.

    Este procedimento fixa a protecção de limitação no local.

12. Fixe a caixa (100) na bancada com a flange de sucção voltada para baixo.



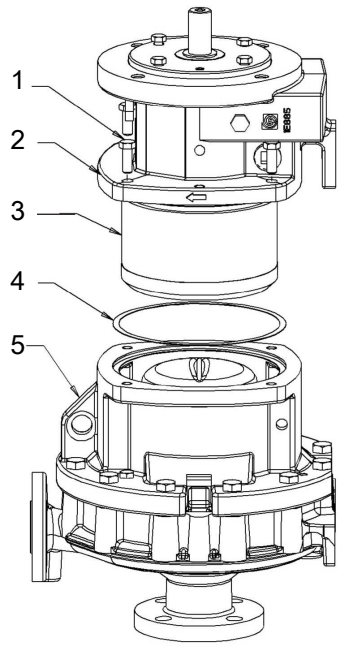
1. Parafuso sextavado de adaptador-para-caixa (370)
2. Adaptador da estrutura (108)
3. Vedante da placa posterior-para-caixa (351)
4. Caixa (100)

13. Insira vedante da caixa (351) na caixa.
14. Insira a unidade pré-montada na caixa de modo que o gancho da grua do adaptador (108) fique voltada para o centro do bocal de descarga.
15. Fixe o adaptador na caixa utilizando parafusos sextavados (370) com o valor de torque apropriado.

    Consulte *Valores de torque dos parafusos* na página 68.

Complete a remontagem da bomba

1. Insira o vedante (360W) no adaptador.



1. Parafuso sextavado estrutura-para-adaptador (370B)
2. Conjunto da estrutura
3. Transportador da unidade Mag
4. Vedante estrutura-para-adaptador (360W)
5. Adaptador

2. Fixe a estrutura do rolamento e o conjunto de electroímanes da unidade:
   a) Coloque a estrutura do rolamento e o conjunto de electroímanes da unidade já montado na bancada, com o electroíman da unidade a apontar para baixo.
   b) Aparafuse um olhal de 3/8 pol. na extremidade do eixo da unidade.
   c) Coloque o conjunto da estrutura do rolamento no adaptador utilizando uma grua.
   d) Aperte os parafusos sextavados (370B) para fixar a estrutura do rolamento no adaptador.
   e) Rode manualmente o eixo da unidade para ter a certeza que o eixo roda livremente.
   Verifique olhando para o bocal de sucção, para ter a certeza que o impulsor está a rodar.

Valores de torque dos parafusos

AVISO:

Certifique-se de que aperta numa sequência diametralmente oposta.

Descrição	Grupo	Seco, pés-lbs (Nm)	Lubrificante padrão, pés-lbs (Nm)
Parafusos do adaptador para caixa (370)	S/M (M12)	65 (88)	49 (66)
	10 pol. M (M16)	161 (219)	120 (164)
Porca do impulsor (304)	S	47 (64)	26 (35)
	M	116 (158)	52 (70)
Parafusos do cartucho para placa posterior (791E)	S/M	12 (16)	9 (12)

Resolução de problemas

Solucionar problemas durante a operação

Sintoma	Causa	Solução
A bomba não está a fornecer líquido.	A bomba não está escorvada.	Ferre novamente a bomba e verifique se a bomba e a linha de sucção estão cheias de líquido.
	A linha de sucção está obstruída.	Verifique a pressão da linha de sucção. Se for baixa, localize e remova todas as obstruções.
	O impulsor está obstruído.	Desmonte o impulsor e remova a bloqueio.
	O electroíman está desacoplado.	Desligue a bomba e verifique a temperatura e viscosidade do fluido bombeado. Verifique os electroímanes com um teste de binário de separação.
A bomba não está a produzir pressão ou fluxo nominal.	Existe uma fuga de ar na linha de sucção.	Verifique se existem fugas, e repare as linhas.
	O impulsor está parcialmente obstruído.	Inverta o funcionamento da bomba para limpar o impulsor.
	Os anéis do impulsor estão gastos.	Substitua o anel defeituoso, se necessário.
	Não existe pressão suficiente de sucção.	Certifique-se de que a válvula de fecho da linha de sucção está totalmente aberta e que a linha não está obstruída. Verifique a pressão de sucção.
	O impulsor está gasto ou danificado.	Inspeccione e substitua o impulsor, se necessário.
	A rotação é incorrecta.	Corrija o fiamento.
A bomba arranca e, em seguida, pára de bombear.	A bomba não está correctamente escorvada.	Volte a escorvar a bomba.
	Existe uma fuga de ar na linha de sucção.	Verifique se existem fugas e corrija.
	O electroíman está desacoplado.	Desligue a bomba. Verifique a temperatura e a viscosidade do fluido bombeado. Verifique os electroímanes com um teste de binário de separação.
	Existem bolsas de ar ou de vapor na linha de sucção.	Reorganize a tubagem para eliminar as bolsas de ar.
Os rolamentos estão quentes.	Os rolamentos não estão correctamente lubrificados.	Verifique a adequação e o nível do lubrificante.
	O lubrificante está a arrefecer.	Verifique o sistema de refrigeração.
	A bomba não está alinhada correctamente.	Verifique o alinhamento da bomba.

Sintoma	Causa	Solução
A bomba apresenta ruídos ou vibrações.	A bomba ou o accionador não estão alinhados correctamente.	Alinhe os eixos.
	Existe um impulsor parcialmente obstruído que causa o desequilíbrio.	Desmonte o impulsor e remova a bloqueio.
	Existe um eixo ou impulsor quebrado ou dobrado.	Substitua, se necessário.
	A base não é suficientemente rígido.	Aperte os parafusos da bomba e do motor, ou ajuste as rabiças. Depois, verifique a argamassa.
	A tubagem de sucção ou de descarga não está fixada ou devidamente apoiada.	Fixe a tubagem de acordo com as recomendações das Normas do Instituto Hidráulico (Edição 14, secção de bomba centrífuga).
	A bomba está cavitante.	Aumente o NPSH disponível.
O motor requer potência excessiva.	A pressão é menor que o valor nominal, e a bomba tem demasiado líquido.	Instale uma válvula de estrangulamento.
	O líquido é mais pesado do que o esperado.	Verifique a viscosidade e a gravidade específica.
	A pressão é superior que o valor nominal, que reside na capacidade.	Verifique o diâmetro do impulsor.
	As peças rotativas estão empenadas ou severamente gastas.	Verifique as peças de desgaste internas para obter as folgas apropriadas.
	A rotação do motor é incorrecta.	Corrija o fiamento.
O dispositivo de controlo de condição desliga a bomba.	A manga e os rolamentos de impulso estão danificados.	Substitua, se necessário.
	Existe um circuito de recirculação obstruído.	Desmonte e remova a obstrução. Em seguida, determine e corrija a causa do bloqueio.
	Existe recirculação da vaporização do líquido.	Corrija todas as situações necessárias: • Compare a temperatura actual do líquido com a temperatura da concepção. • Compare o NPSH actual com a concepção. • Verifique o requisito mínimo do fluxo relativamente à dimensão da bomba.
	A protecção de limitação está danificada.	Substitua, se necessário.
	Os ímanes estão desacoplados.	Verifique a temperatura e a viscosidade do fluido bombeado. Verifique os electroímanes com um teste de binário de separação.
	A bomba está a funcionar a seco.	• Verifique se o dispositivo de controlo está a funcionar correctamente. • Verifique se a linha de sucção está obstruída. • Volte a escorvar a bomba.
	Existe potência excessiva do motor.	A pressão do sistema é inferior ao valor nominal e bombeia demasiado líquido. Verifique se as peças rotativas estão dobradas ou desgastadas. O líquido é mais pesado do que o esperado.

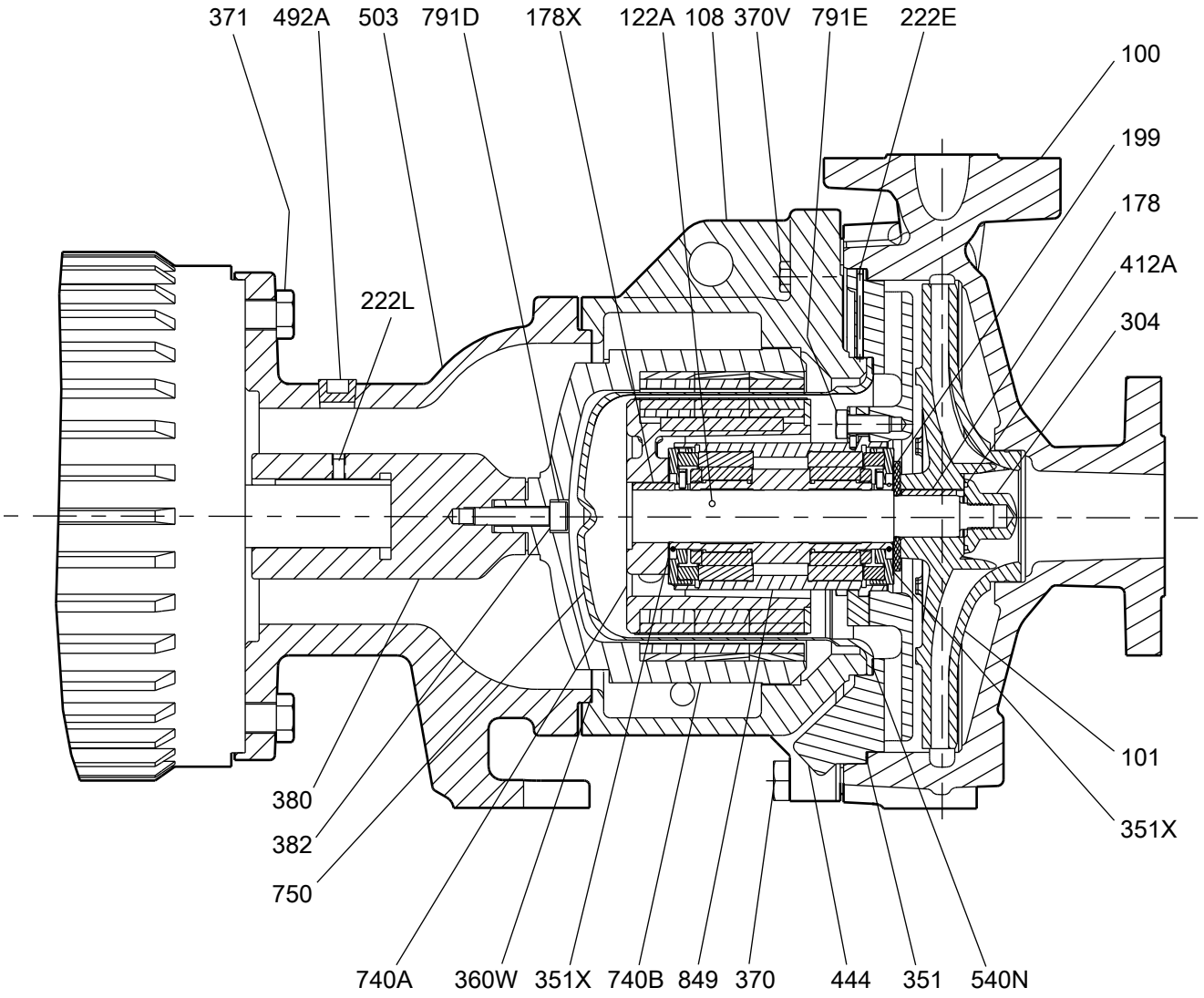
Solução de problemas de alinhamento

Sintoma	Causa	Solução
O alinhamento horizontal (lado a lado) não pode ser obtido (angular ou paralelo).	Os pés do controlador são limitados por parafusos.	Desaperte os parafusos de suporte da bomba, e deslize a bomba e o controlador até atingir o alinhamento horizontal.
	O placa de base não está devidamente nivelada e está, provavelmente, torcida.	1. Determine quais os cantos da placa de base que estão altos ou baixos. 2. Remova ou junte calços nos cantos apropriados. 3. Realinhe a bomba e o controlador.
O alinhamento vertical (cima para baixo) não pode ser obtido (angular ou paralelo).	O placa de base não está devidamente nivelada e está, provavelmente, inclinada.	1. Determine se o centro da placa de base deve ser levantado ou baixado. 2. Nivele os parafusos de forma igual no centro da placa de base. 3. Realinhe a bomba e o controlador.

Diagramas de secção cruzada e listas de peças

Grupo S acoplado fechado (todos) e Grupo M (2 x 3 - apenas 8) — aço inoxidável

Diagrama de secção cruzada



Lista de peças

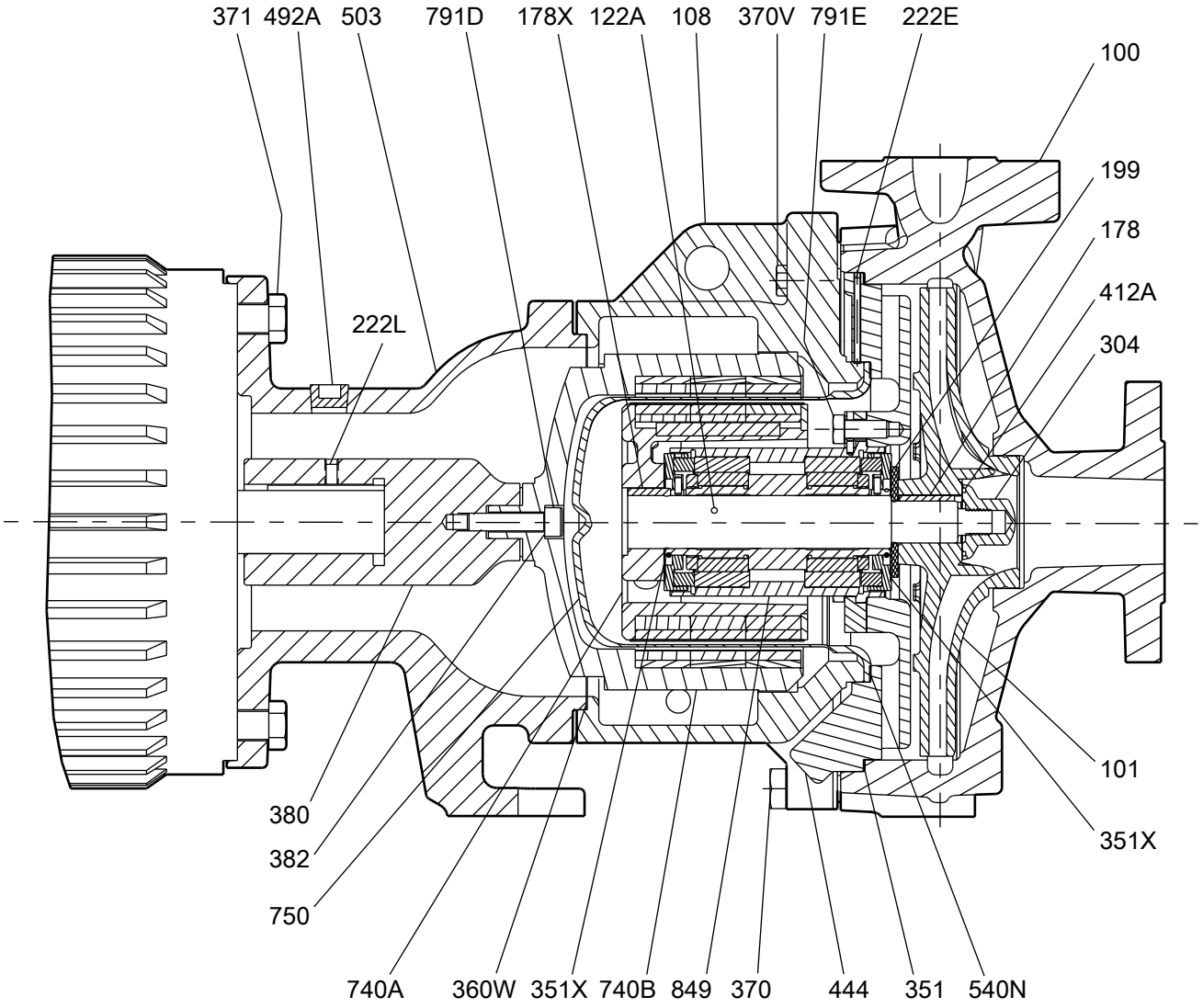
Item	Quantidade	Nome da peça	Material
100	1	Caixa	Aço inoxidável (1.4408)
101	1	Impulsor	Aço inoxidável (1.4408)
108	1	Adaptador da estrutura	Ferro dúctil
122A*	1	Eixo de accionamento	Duplex SS (1.4462)
178	1	Chave do impulsor	303SS
178X*	1	Chave do transportador de accionamento	Aço inoxidável (1.4571)
199	1	Anilha de distância	Aço inoxidável (1.4571)

Item	Quantidade	Nome da peça	Material
222E	3	Parafuso de ajuste adaptador-para-placa posterior (bombas de 6 pol. de dimensão)	Aço
222L	2	Parafuso de ajuste do eixo–para-motor da manga	Aço
304	1	Porca do impulsor	Duplex SS (1.4517)
351	1	Vedante placa posterior-para-caixa	Material do vedante opcional: • Fibra de aramida/EPDM (padrão) • Gylon branco (opcional) • Gylon bege (opcional)
351X	2	Espaçador de anel intermédio	Material do espaçador opcional: • TFM1600 (PTFE) (padrão) • Viton B (opcional)
360W	1	Vedante estrutura-para-adaptador	Fibra de aramida/EPDM
370	8 para bombas de 6 pol., 12 para bombas de 8 pol.	Parafuso sextavado de adaptador-para-caixa	Aço
370B	4	Parafuso sextavado de estrutura-para-adaptador (não ilustrado)	Aço
370V	2	Parafuso sextavado de adaptador-para-placa posterior (bombas de 8 pol.)	Aço
371	4	Parafuso sextavado de motor-para-adaptador	Aço
380	1	Eixo da manga	Aço
382	1	Anilha de bloqueio dentada interna	Aço
412A	1	Anel em O da porca do impulsor	Teflon
444	1	Placa posterior	Aço inoxidável (1.4408)
492A	1	Bujão da estrutura, acesso do parafuso de ajuste	Aço
503	1	Adaptador acoplado fechado	Ferro fundido
540N	1	Vedante da protecção de limitação	Material do vedante opcional: • Fibra de aramida/EPDM (padrão) • Gylon branco (opcional) • Gylon bege (opcional)
740A	1	Conjunto do transportador de accionamento	Duplex SS/NdFeB (1.4517)
740B	1	Conjunto do transportador de accionamento	Ferro dúctil/NdFeB (0.7043)
750	1	Protecção de limitação	Hastelloy-C (2.4610)
791D	1	Cabeça da ranhura do parafuso de ajuste unidade-para-eixo	Aço
791E	3	Parafuso sextavado de cartucho-para-placa posterior	Aço inoxidável
849	1	Conjunto do cartucho de rolamentos	Duplex SS/SSiC
		Carboneto de silicone (padrão)	
		Carboneto de silicone de protecção seca (opcional)	
Componentes opcionais de temperatura elevada			
351	1	Vedante placa posterior-para-caixa	Grafoil
540N	1	Vedante da protecção de limitação	Grafoil
740A	1	Conjunto do transportador de accionamento	Duplex SS/SmCo (1.4517)
740B	1	Conjunto do transportador de accionamento	Ferro dúctil/SmCo (0.7043)

Item	Quantidade	Nome da peça	Material
849	1	Conjunto do cartucho de rolamentos de temperatura elevada	Duplex SS/SSiC
		Carboneto de silicone (padrão)	
		Carboneto de silicone de protecção seca (opcional)	
*Incluído no conjunto do transportador de accionamento 740A.			

Grupo S acoplado fechado (todos) e Grupo M (2 x 3 - apenas 8) — Hastelloy-C

Diagrama de secção cruzada



Lista de peças

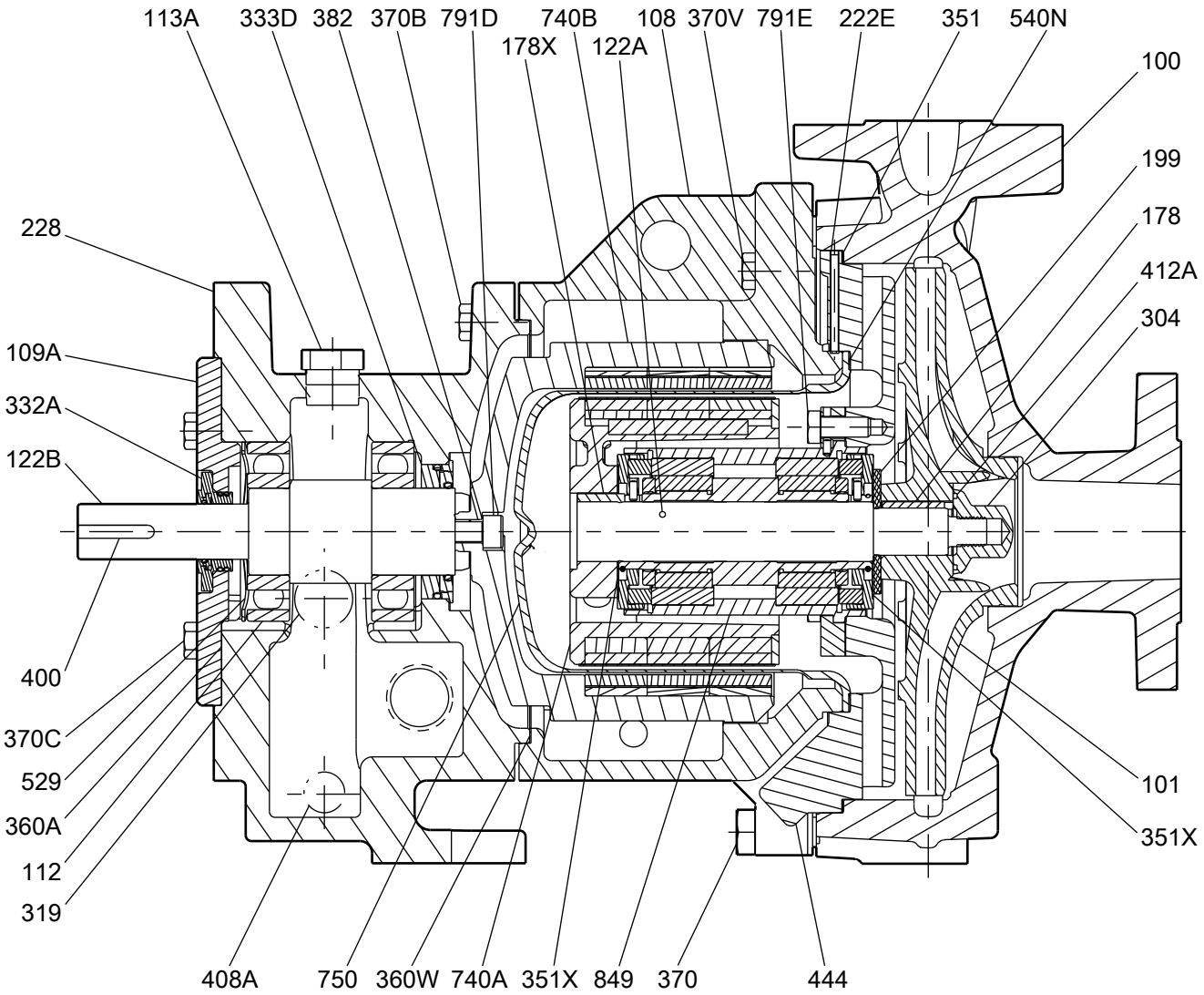
Item	Quantidade	Nome da peça	Material
100	1	Caixa	Hastelloy-C (2.4686)
101	1	Impulsor	Hastelloy-C (2.4686)
108	1	Adaptador da estrutura	Ferro dúctil
122A*	1	Eixo de accionamento	Hastelloy-C (2.4610)
178	1	Chave do impulsor	Hastelloy-C
178X*	1	Chave do transportador de accionamento	Hastelloy-C (2.4610)

Item	Quantidade	Nome da peça	Material
199	1	Anilha de distância	Hastelloy-C (2.4610)
222E	3	Parafuso de ajuste adaptador-para-placa posterior (bombas de 6 pol.)	Aço
222L	2	Parafuso de ajuste de eixo-para-motor da manga	Aço
304	1	Porca do impulsor	Hastelloy-C (2.4610)
351	1	Vedante placa posterior-para-caixa	Material do vedante opcional: • Fibra de aramida/EPDM (padrão) • Gylon branco (opcional) • Gylon bege (opcional)
351X	2	Espaçador de anel intermédio	Material do espaçador opcional: • TFM1600 (PTFE) (padrão) • Viton B (opcional)
360W	1	Vedante estrutura-para-adaptador	Fibra de aramida/EPDM
370	8 para bombas de 6 pol., 12 para bombas de 8 pol.	Parafuso sextavado de adaptador-para-caixa	Aço
370B	4	Parafuso sextavado de estrutura-para-adaptador (não ilustrado)	Aço
370V	2	Parafuso sextavado de adaptador-para-placa posterior (bombas de 8 pol.)	Aço
371	4	Parafuso sextavado de motor-para-adaptador	Aço
380	1	Eixo da manga	Aço
382	1	Anilha de bloqueio dentada interna	Aço inoxidável
412A	1	Anel em O da porca do impulsor	Teflon
444	1	Placa posterior	Hastelloy-C (2.4686)
492A	1	Bujão da estrutura, acesso do parafuso de ajuste	Aço
503	1	Adaptador acoplado fechado	Ferro fundido
540N	1	Vedante da protecção de limitação	Material do vedante opcional: • Fibra de aramida/EPDM (padrão) • Gylon branco (opcional) • Gylon bege (opcional)
740A	1	Conjunto do transportador de accionamento	Hastelloy-C/NdFeB (2.4686)
740B	1	Conjunto do transportador de accionamento	Ferro dúctil/NdFeB (0.7043)
750	1	Protecção de limitação	Hastelloy-C (2.4610)
791D	1	Cabeça da ranhura do parafuso de ajuste unidade-para-eixo	Aço
791E	3	Parafuso sextavado de cartucho-para-placa posterior	Hastelloy-C
849	1	Conjunto do cartucho de rolamentos	Hastelloy-C/SSiC
		Carboneto de silicone (padrão)	
		Carboneto de silicone de protecção seca (opcional)	
Componentes opcionais de temperatura elevada			
351	1	Vedante placa posterior-para-caixa	Grafoil
540N	1	Vedante da protecção de limitação	Grafoil
740A	1	Conjunto do transportador de accionamento	Hastelloy-C/SmCo (2.4686)
740B	1	Conjunto do transportador de accionamento	Ferro dúctil/SmCo (0.7043)

Item	Quantidade	Nome da peça	Material
849	1	Conjunto do cartucho de rolamentos de temperatura elevada	Hastelloy-C/SSiC
		Carboneto de silicone (padrão)	
		Carboneto de silicone de protecção seca (opcional)	
*Incluído no conjunto do transportador de accionamento 740A.			

Grupo S com estrutura de rolamento — aço inoxidável

Diagrama de secção cruzada



Lista de peças

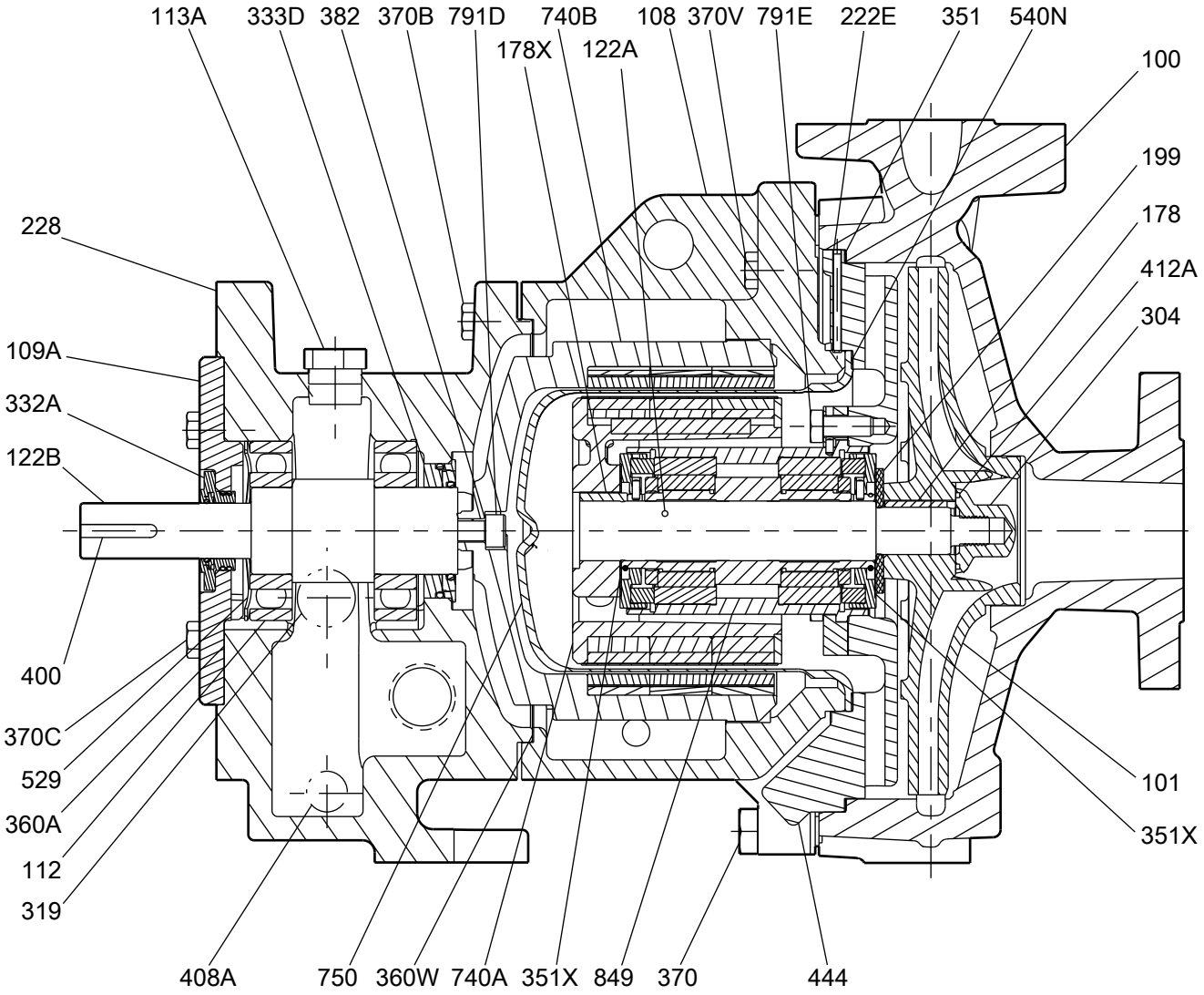
Item	Quantidade	Nome da peça	Material
100	1	Caixa	Aço inoxidável (1.4408)
101	1	Impulsor	Aço inoxidável (1.4408)
108	1	Adaptador da estrutura	Ferro dúctil
109A	1	Tampa da extremidade da estrutura	Ferro dúctil
112	2	Rolamento de esferas	Aço
113A	1	Tampão de enchimento	Aço
122A*	1	Eixo de accionamento	Duplex SS (1.4462)

Item	Quantidade	Nome da peça	Material
122B	1	Eixo da unidade	Aço 4140
178	1	Chave do impulsor	303SS
178*	1	Chave do transportador de accionamento	Aço inoxidável (1.4571)
199	1	Anilha de distância	Aço inoxidável (1.4571)
222E	3	Parafuso de ajuste adaptador-para-placa posterior (bombas de 6 pol.)	Aço
228	1	Estrutura do rolamento	Ferro fundido
304	1	Porca do impulsor	Duplex SS (1.4517)
319	1	Visor	Aço/vidro
332A	1	Vedante de óleo de labirinto (extremidade do acoplamento)	Bronze/SS
333D	1	Vedante de óleo de labirinto (extremidade radial)	Teflon com enchimento de carbono
351	1	Vedante placa posterior-para-caixa	Material do vedante opcional: • Fibra de aramida/EPDM (padrão) • Gylon branco (opcional) • Gylon bege (opcional)
351X	2	Espaçador de anel intermédio	Material do espaçador opcional: • TFM1600 (PTFE) (padrão) • Viton B (opcional)
360A	1	Vedante da tampa da extremidade	Vellumiod
360W	1	Vedante estrutura-para-adaptador	Fibra de aramida/EPDM
370	8 para bombas de 6 pol., 12 para bombas de 8 pol.	Parafuso sextavado de adaptador-para-caixa	Aço
370B	4	Parafuso sextavado de estrutura-para-adaptador	Aço
370C	1	Parafuso sextavado da tampa da extremidade	Aço
370V	2	Parafuso sextavado de adaptador-para-placa posterior (bombas de 8 pol.)	Aço
382	1	Anilha de bloqueio dentada interna	Aço inoxidável
370C	4	Parafuso sextavado da tampa da extremidade	Aço
400	1	Chave de acoplamento	Aço
408A	1	Tampão de drenagem	Aço
412A	1	Anel em O da porca do impulsor	Teflon
444	1	Placa posterior	Aço inoxidável (1.4408)
529	1	Anilha ondulada	Aço
540N	1	Vedante da protecção de limitação	Material do vedante opcional: • Fibra de aramida/EPDM (padrão) • Gylon branco (opcional) • Gylon bege (opcional)
740A	1	Conjunto do transportador de accionamento	Duplex SS/NdFeB (1.4517)
740B	1	Conjunto do transportador de accionamento	Ferro dúctil/NdFeB (0.7043)
750	1	Protecção de limitação	Hastelloy-C (2.4610)
791D	1	Cabeça da ranhura do parafuso de ajuste unidade-para-eixo	Aço
791E	3	Parafuso sextavado de cartucho-para-placa posterior	Aço inoxidável

Item	Quantidade	Nome da peça	Material
849	1	Conjunto do cartucho de rolamentos	Duplex SS/SSiC
		Carboneto de silicone (padrão)	
		Carboneto de silicone de protecção seca (opcional)	
Componentes opcionais de temperatura elevada			
351	1	Vedante placa posterior-para-caixa	Grafoil
540N	1	Vedante da protecção de limitação	Grafoil
740A	1	Conjunto do transportador de accionamento	Duplex SS/SmCo (1.4517)
740B	1	Conjunto do transportador de accionamento	Ferro dúctil/SmCo (0.7043)
849	1	Conjunto do cartucho de rolamentos de temperatura elevada	Duplex SS/SSiC
		Carboneto de silicone (padrão)	
		Carboneto de silicone de protecção seca (opcional)	
*Incluído no conjunto do transportador de accionamento 740A.			

Grupo S com estrutura do rolamento — Hastelloy-C

Diagrama de secção cruzada



Lista de peças

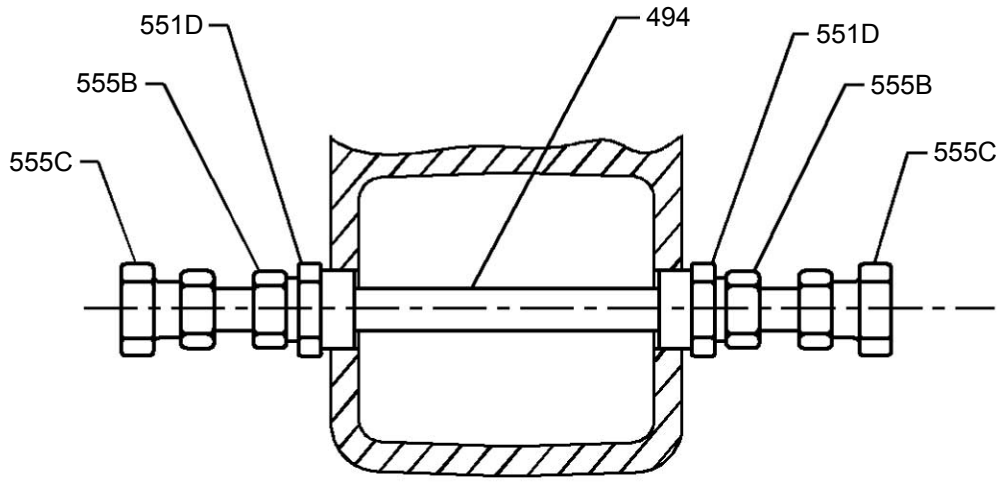
Item	Quantidade	Nome da peça	Material
100	1	Caixa	Hastelloy-C (2.4686)
101	1	Impulsor	Hastelloy-C (2.4686)
108	1	Adaptador da estrutura	Ferro dúctil
109A	1	Tampa da extremidade da estrutura	Ferro dúctil
112	2	Rolamento de esferas	Aço
113A	1	Tampão de enchimento	Aço
122A*	1	Eixo de accionamento	Hastelloy-C (2.4610)
122B	1	Eixo da unidade	Aço 4140
178	1	Chave do impulsor	Hastelloy-C
178*	1	Chave do transportador de accionamento	Hastelloy-C (2.4610)
199	1	Anilha de distância	Hastelloy-C (2.4610)
222E	3	Parafuso de ajuste adaptador-para-placa posterior (bombas de 6 pol.)	Aço
228	1	Estrutura do rolamento	Ferro fundido

Item	Quantidade	Nome da peça	Material
304	1	Porca do impulsor	Hastelloy-C (2.4610)
319	1	Visor	Aço/vidro
332A	1	Vedante de óleo de labirinto (extremidade do acoplamento)	Bronze/SS
333D	1	Vedante de óleo de labirinto (extremidade radial)	Teflon com enchimento de carbono
351	1	Vedante placa posterior-para-caixa	Material do vedante opcional: • Fibra de aramida/EPDM (padrão) • Gylon branco (opcional) • Gylon bege (opcional)
351X	2	Espaçador de anel intermédio	Material do espaçador opcional: • TFM1600 (PTFE) (padrão) • Viton B (opcional)
360A	1	Vedante da tampa da extremidade	Vellumiod
360W	1	Vedante estrutura-para-adaptador	Fibra de aramida/EPDM
370	8 para bombas de 6 pol., 12 para bombas de 8 pol.	Parafuso sextavado de adaptador-para-caixa	Aço
370B	4	Parafuso sextavado de estrutura-para-adaptador	Aço
370C	4	Parafuso sextavado da tampa da extremidade	Aço
370V	2	Parafuso sextavado de adaptador-para-placa posterior (bombas de 8 pol.)	Aço
382	1	Anilha de bloqueio dentada interna	Aço inoxidável
400	1	Chave de acoplamento	Aço
408A	1	Tampão de drenagem	Aço
412A	1	Anel em O da porca do impulsor	Teflon
444	1	Placa posterior	Hastelloy-C (2.4686)
529	1	Anilha ondulada	Aço
540N	1	Vedante da protecção de limitação	Material do vedante opcional: • Fibra de aramida/EPDM (padrão) • Gylon branco (opcional) • Gylon bege (opcional)
740A	1	Conjunto do transportador de accionamento	Hastelloy/NdFeB (1.4517)
740B	1	Conjunto do transportador de accionamento	Ferro dúctil/NdFeB (0.7043)
750	1	Protecção de limitação	Hastelloy-C (2.4610)
791D	1	Cabeça da ranhura do parafuso de ajuste unidade-para-eixo	Aço
791E	3	Parafuso sextavado de cartucho-para-placa posterior	Hastelloy-C
849	1	Conjunto do cartucho de rolamentos	Hastelloy-C/SSiC
		Carboneto de silicone (padrão)	
		Carboneto de silicone de protecção seca (opcional)	
Componentes opcionais de temperatura elevada			
351	1	Vedante placa posterior-para-caixa	Grafoil
540N	1	Vedante da protecção de limitação	Grafoil
740A	1	Conjunto do transportador de accionamento	Hastelloy-C/SmCo (2.4686)
740B	1	Conjunto do transportador de accionamento	Ferro dúctil/SmCo (0.7043)

Item	Quantidade	Nome da peça	Material
849	1	Conjunto do cartucho de rolamentos de temperatura elevada	Hastelloy-C/SSiC
		Carboneto de silicone (padrão)	
		Carboneto de silicone de protecção seca (opcional)	
*Incluído no conjunto do transportador de accionamento 740A.			

Opções de refrigeração da estrutura

Diagrama de secção cruzada

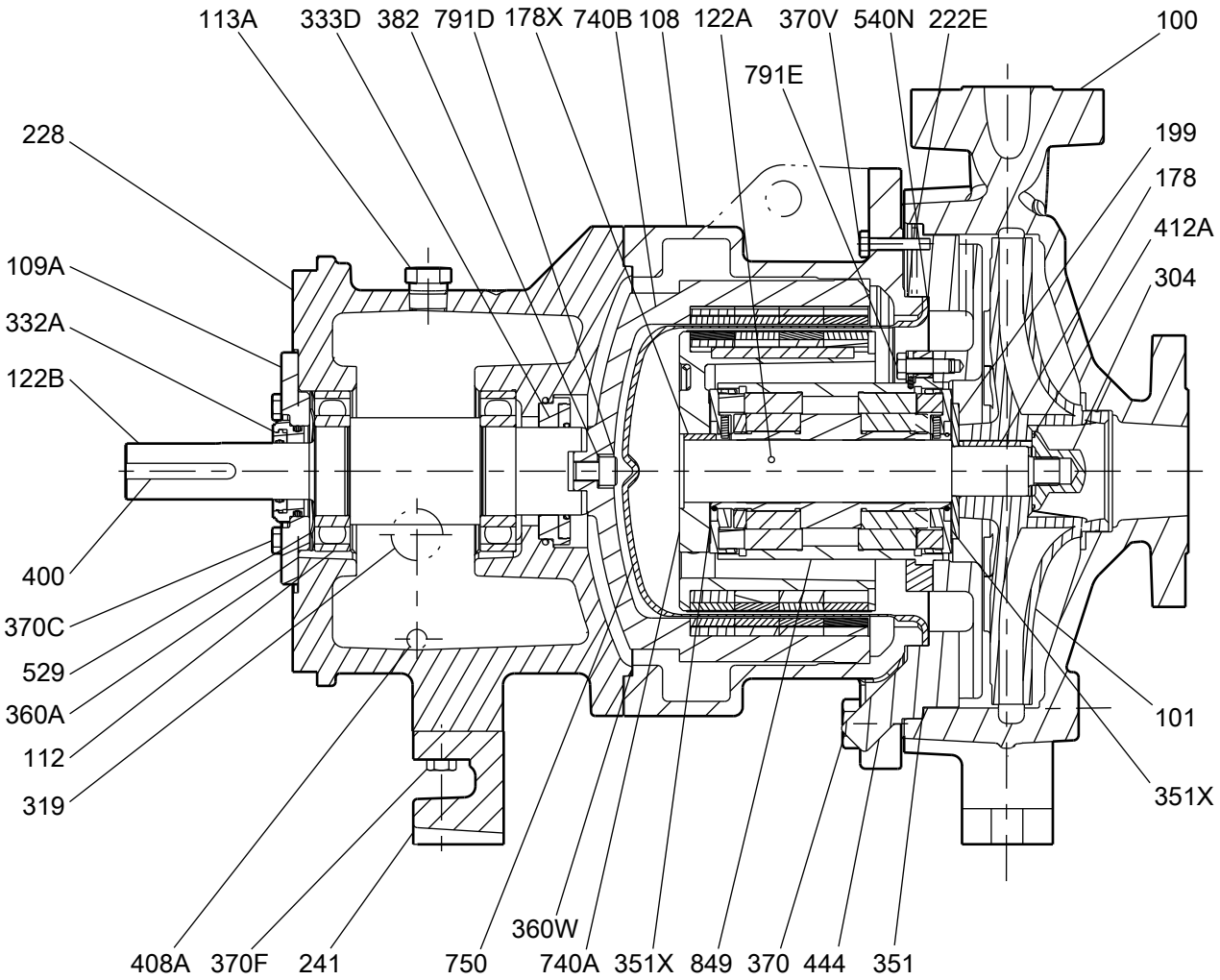


Lista de peças

Item	Quantidade	Nome da peça	Material
494	2	Tubo de arrefecimento	Aço inoxidável
555B	2	Tubo de ajuste de termoacoplador	Aço inoxidável
555C	2	Str de ajuste do tubo	Bronze
551D	1	Casquilho sextavado	Ferro

Grupo M com estrutura de rolamento — aço inoxidável

Diagrama de secção cruzada



Lista de peças

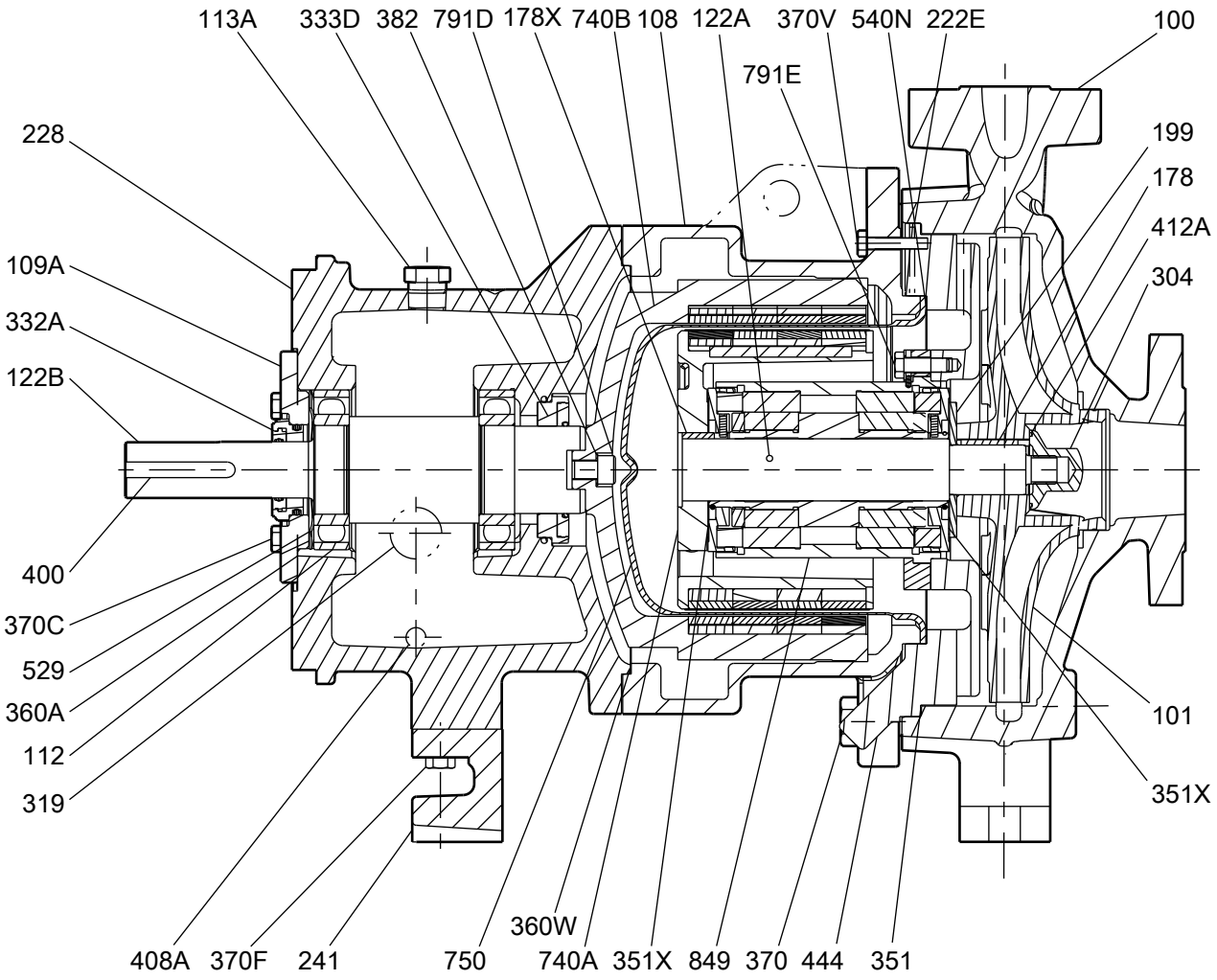
Item	Quantidade	Nome da peça	Material
100	1	Caixa	Aço inoxidável (1.4408)
101	1	Impulsor	Aço inoxidável (1.4408)
108	1	Adaptador da estrutura	Ferro dúctil
109A	1	Tampa da extremidade da estrutura	Ferro dúctil
112	2	Rolamento de esferas	Aço
113A	1	Tampão de enchimento	Aço
122A*	1	Eixo de accionamento	Duplex SS (1.4462)
122B	1	Eixo da unidade	Aço 4140
178	1	Chave do impulsor	303SS
178X*	1	Chave do transportador de accionamento	Aço inoxidável (1.4571)
199	1	Anilha de distância	Aço inoxidável (1.4571)
222E**	3	Parafuso de ajuste de adaptador-para-placa posterior	Aço
228	1	Estrutura do rolamento	Ferro fundido
241	1	Pé da estrutura	Ferro fundido
304	1	Porca do impulsor	Duplex SS (1.4517)

Item	Quantidade	Nome da peça	Material
319	1	Visor	Aço/vidro
332A	1	Vedante de óleo de labirinto (extremidade do acoplamento)	Bronze/SS
333D	1	Vedante de óleo de labirinto (extremidade radial)	Bronze/SS
351	1	Vedante placa posterior-para-caixa	Material do vedante opcional: • Fibra de aramida/EPDM (padrão) • Gylon branco (opcional) • Gylon bege (opcional)
351X	2	Espaçador de anel intermédio	Material do espaçador opcional: • TFM1600 (PTFE) (padrão) • Viton B (opcional)
360A	1	Vedante da tampa da extremidade	Vellumoid
360W	1	Vedante estrutura-para-adaptador	Fibra de aramida/EPDM
370	8 para bombas de 6 pol., 12 para bombas de 8 pol.	Parafuso sextavado de adaptador-para-caixa	Aço
370B	4	Parafuso sextavado de estrutura-para-adaptador	Aço
370C	4	Parafuso sextavado da tampa da extremidade	Aço
370F	2	Parafuso sextavado de pé-para-estrutura	Aço
370V	2	Parafuso sextavado de adaptador-para-placa posterior (bombas de 8 pol.)	Aço
382	1	Anilha de bloqueio dentada interna	Aço inoxidável
400	1	Chave de acoplamento	Aço
408A	1	Tampão de drenagem	Aço
412A	1	Anel em O da porca do impulsor	Teflon
444	1	Placa posterior	Aço inoxidável (1.4408)
529	1	Anilha ondulada	Aço
540N	1	Vedante da protecção de limitação	Material do vedante opcional: • Fibra de aramida/EPDM (padrão) • Gylon branco (opcional) • Gylon bege (opcional)
740A	1	Conjunto do transportador de accionamento	Duplex SS/NdFeB (1.4517)
740B	1	Conjunto do transportador de accionamento	Ferro dúctil/NdFeB (0.7043)
750	1	Protecção de limitação	Hastelloy C (2.4610)
791D	1	Cabeça da ranhura do parafuso de ajuste unidade-para-eixo	Aço
791E	3	Parafuso sextavado de cartucho-para-placa posterior	Aço inoxidável
849	1	Conjunto do cartucho de rolamentos	Duplex SS/SSiC
		Carboneto de silicone (padrão)	
		Carboneto de silicone de protecção seca (opcional)	
Componentes opcionais de temperatura elevada			
351	1	Vedante placa posterior-para-caixa	Grafoil
540N	1	Vedante da protecção de limitação	Grafoil
740A	1	Conjunto do transportador de accionamento	Duplex SS/SmCo (1.4517)
740B	1	Conjunto do transportador de accionamento	Ferro dúctil/SmCo (0.7043)

Item	Quantidade	Nome da peça	Material
849	1	Conjunto do cartucho de rolamentos de temperatura elevada	Duplex SS/SSiC
		Carboneto de silicone (padrão)	
		Carboneto de silicone de protecção seca (opcional)	
*Incluído no conjunto do transportador de accionamento 740A. **Utilizado apenas nas bombas 3x4-7 e 3x4-8G.			

Grupo M com estrutura do rolamento — Hastelloy-C

Diagrama de secção cruzada



Lista de peças

Item	Quantidade	Nome da peça	Material
100	1	Caixa	Hastelloy-C (2.4686)
101	1	Impulsor	Hastelloy-C (2.4686)
108	1	Adaptador da estrutura	Ferro dúctil
109A	1	Tampa da extremidade da estrutura	Ferro dúctil
112	2	Rolamento de esferas	Aço
113A	1	Tampão de enchimento	Aço
122A*	1	Eixo de accionamento	Hastelloy-C (2.4610)
122B	1	Eixo da unidade	Aço 4140

Item	Quantidade	Nome da peça	Material
178	1	Chave do impulsor	Hastelloy-C
178X*	1	Chave do transportador de accionamento	Hastelloy-C (2.4610)
199	1	Anilha de distância	Hastelloy-C (2.4610)
222E	3	Parafuso de ajuste adaptador-para-placa posterior (bombas de 6 pol.)	Aço
228	1	Estrutura do rolamento	Ferro fundido
241	1	Pé da estrutura	Ferro fundido
304	1	Porca do impulsor	Hastelloy-C (2.4610)
319	1	Visor	Aço/vidro
332A	1	Vedante de óleo de labirinto (extremidade do acoplamento)	Bronze/SS
333D	1	Vedante de óleo de labirinto (extremidade radial)	Bronze/SS
351	1	Vedante placa posterior-para-caixa	Material do vedante opcional: • Fibra de aramida/EPDM (padrão) • Gylon branco (opcional) • Gylon bege (opcional)
351X	2	Espaçador de anel intermédio	Material do espaçador opcional: • TFM1600 (PTFE) (padrão) • Viton B (opcional)
360A	1	Vedante da tampa da extremidade	Vellumiod
360W	1	Vedante estrutura-para-adaptador	Fibra de aramida/EPDM
370	8 para bombas de 6 pol., 12 para bombas de 8 pol.	Parafuso sextavado de adaptador-para-caixa	Aço
370B	4	Parafuso sextavado de estrutura-para-adaptador	Aço
370C	4	Parafuso sextavado da tampa da extremidade	Aço
370F	2	Parafuso sextavado de pé-para-estrutura	Aço
370V	2	Parafuso sextavado de adaptador-para-placa posterior (excepto em 3 x 4 - 7 e 3 x 4 - 8G)	Aço
382	1	Anilha de bloqueio dentada interna	Aço inoxidável
400	1	Chave de acoplamento	Aço
408A	1	Tampão de drenagem	Aço
412A	1	Anel em O da porca do impulsor	Teflon
444	1	Placa posterior	Hastelloy-C (2.4686)
529	1	Anilha ondulada	Aço
540N	1	Vedante da protecção de limitação	Material do vedante opcional: • Fibra de aramida/EPDM (padrão) • Gylon branco (opcional) • Gylon bege (opcional)
740A	1	Conjunto do transportador de accionamento	Hastelloy-C/NdFeB (2.4686)
740B	1	Conjunto do transportador de accionamento	Ferro dúctil/NdFeB (0.7043)
750	1	Protecção de limitação	Hastelloy-C (2.4610)
791D	1	Cabeça da ranhura do parafuso de ajuste unidade-para-eixo	Aço
791E	3	Parafuso sextavado de cartucho-para-placa posterior	Hastelloy-C

Item	Quantidade	Nome da peça	Material
849	1	Conjunto do cartucho de rolamentos	Hastelloy-C/SSiC
		Carboneto de silicone (padrão)	
		Carboneto de silicone de protecção seca (opcional)	
Componentes opcionais de temperatura elevada			
351	1	Vedante placa posterior-para-caixa	Grafoil
540N	1	Vedante da protecção de limitação	Grafoil
740A	1	Conjunto do transportador de accionamento	Hastelloy-C/SmCo (2.4686)
740B	1	Conjunto do transportador de accionamento	Ferro dúctil/SmCo (0.7043)
849	1	Conjunto do cartucho de rolamentos de temperatura elevada	Hastelloy-C/SSiC
		Carboneto de silicone (padrão)	
		Carboneto de silicone de protecção seca (opcional)	
*Incluído no conjunto do transportador de accionamento 740A.			

Peças sobressalentes e de reparação

Peças sobressalentes recomendadas

Item	Quantidade	Peça	Material
351	1	Vedante placa posterior para caixa	Fibra de aramida com borracha EPDM
112	2	Rolamento de esferas	Aço
351X	2	Espaçador de anel intermédio	Grafoil
360A	1	Vedante de extremidade-tampa	Vellumoid
360W	1	Vedante estrutura-para-adaptador	Fibra de aramida com borracha EPDM
740A	1	Conjunto do transportador de accionamento	Duplex SS/NdFeB
740B	1	Conjunto do transportador de accionamento	Ferro dúctil/NdFeB
750	1	Protecção de limitação	Hastelloy-C
849	1	Conjunto do cartucho de rolamentos	Duplex SS/SSiC

Peças de reparação

- Impulsor (101)
- Porca do impulsor e anel em O (304 e 412A)
- Chave do impulsor (178)
- Conjunto do electroíman de accionamento (740A)
- Conjunto do electroíman da unidade (740B)
- Protecção de limitação (750)
- Eixo de accionamento (122B)
- Vedantes de óleo de labirinto (332A e 333D)

Diagramas de permuta

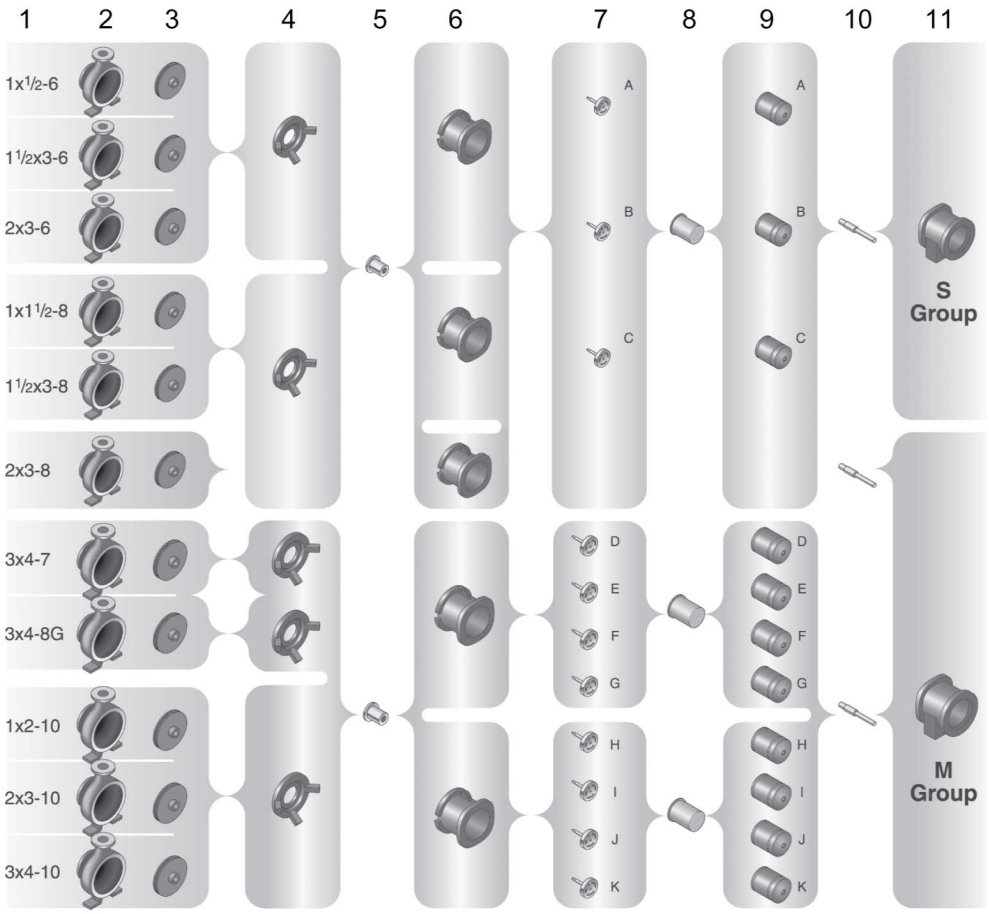


Figura 14: 3296 EZMAG montada em estrutura

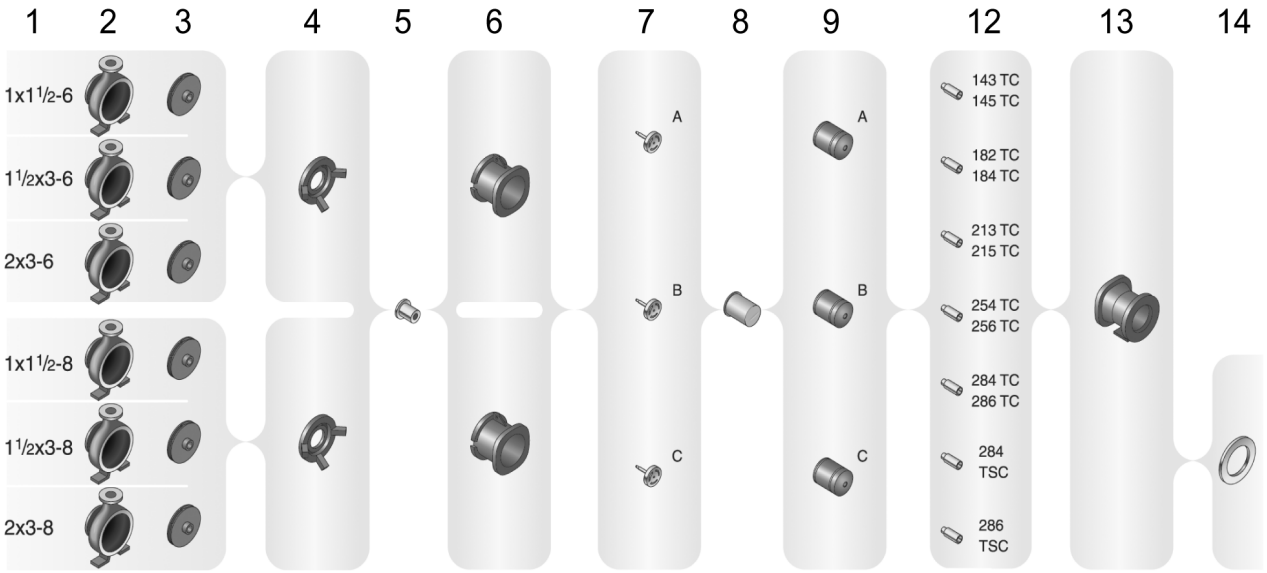


Figura 15: 3296 EZMAG de acoplamento fechado

Lista de peças dos diagramas de permuta

1. Dimensão	6. Adaptador da estrutura	11. Estrutura do rolamento
2. Caixa	7. Electroíman de accionamento	12. Eixo da manga
3. Impulsor	8. Revestimento	13. Adaptador do motor
4. Placa posterior	9. Electroíman da unidade	14. Placa do adaptador
5. Cartucho do rolamento	10. Eixo da unidade	—

Outros manuais ou documentação relevantes

Monitor de energia condensado

Descrição

A ITT oferece vários dispositivos de controlo de energia para diâmetros de impulsor, velocidades e tamanhos específicos de bombas. Os dispositivos de controlo de energia foram concebidos para proteger as bombas de:

- Funcionarem a seco
- Funcionarem com uma válvula de descarga fechada
- Funcionarem fora da região de operação recomendada

Os monitores de energia foram concebidos para detectarem energia relativa à carga, o que é uma função linear, em oposição à amperagem de medição relativa à carga, que é um função parabólica. A característica linear da medição de energia versus carga melhora a sensibilidade em condições de baixa energia, onde os incrementos na energia são críticos. Esta figura mostra uma comparação das medições de energia versus medições de amperagem. Um monitor de energia correctamente instalado e ajustado é uma política de garantia para assegurar um maior período de vida útil da bomba.

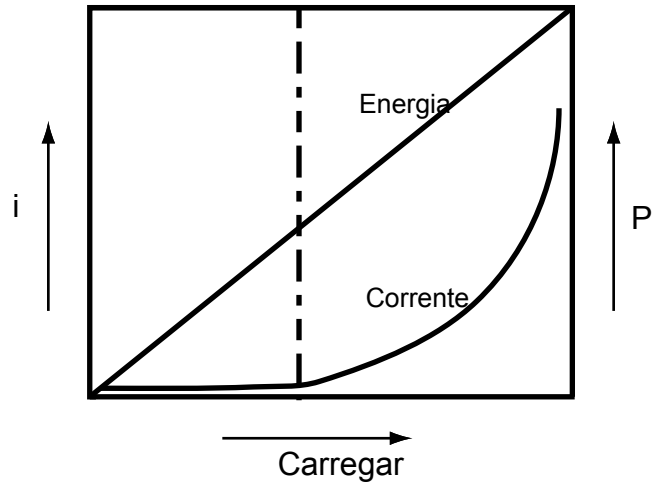


Figura 16: Medições de energia versus amperagem

Pelo facto da curva de corrente ser tão direita, as alterações de carga são difíceis de detectar quando mede apenas a corrente neste intervalo. Se ignorar estas alterações, podem ocorrer desengates aborrecidos ou a bomba funcionar a seco. Se também medir a energia, este problema é eliminado.

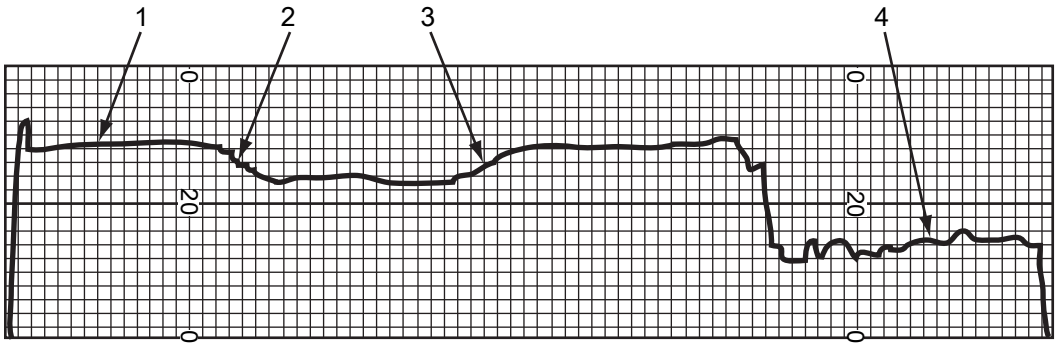
Medição do gráfico de energia

Os monitores de energia podem ser estrategicamente calibrados para proteger a bomba, através da medição do gráfico de energia a partir de qualquer uma destas condições:

- Funcionamento a seco
- Válvula de descarga fechada
- Sem escorvamento
- Condições de sucção inadequadas/sucção obstruída
- Cavitação
- Bloqueio de ar
- Electroímanes desacoplados
- Linha de descarga solidificada, obstruída ou congelada
- Coagulação, precipitação ou viscosidades flutuantes

- Eixo quebrado ou danificado
- Acoplamento quebrado ou danificado
- Impulsor obstruído
- Rolamentos danificados
- Ciclo rápido

O gráfico de energia em cada uma destas condições pode ser simulado num teste de fábrica, ou estimado através de cálculos ou interpolações a partir da curva de desempenho da bomba. Definindo estas flutuações de energia perigosas, a calibragem apropriada da unidade de controlo de energia impedirá falhas evitáveis da bomba. Este figura mostra uma avaliação de energia típica a partir de um motor eléctrico da bomba centrífuga comum.



1. A bomba está em funcionamento.
2. A válvula está a fechar.
3. A válvula está a abrir.
4. Não existe fluido a ser bombeado.

Figura 17: Avaliação de energia típica

Contacte o representante da ITT para obter assistência e análise de energia para o seu sistema específico. Para obter mais detalhes e avaliação das unidades de controlo de energia, a ITT disponibiliza um completo manual de utilizador de controlo de energia.

Dicas de calibragem

Utilize estas dicas para o ajudar quando seleccionar e calibrar monitores de energia:

- Leia as instruções de instalação do monitor de energia e o diagrama de ligações antes de tentar calibrar a unidade.
- Entenda o conteúdo do invólucro de funcionamento recomendado da bomba fornecido pela ITT.
- Entenda os requisitos e limitações do seu sistema.
- Entenda todo o conjunto de deveres de funcionamento, incluindo requisitos de energia nas condições de fluxo nominal mínimo e máximo.
- Identifique as potenciais falhas que podem ser características do tipo de bomba e processo específico.
- Entenda o âmbito de energia e de torque do motor eléctrico seleccionado.
- Quando for executável, defina o intervalo de funcionamento para o mais próximo do melhor ponto de eficiência (BEP), do modo que for mais prático.
- Seleccione uma unidade de percurso simples ou unidade de percurso duplo do modo que for mais prático para o seu sistema. Uma unidade de percurso duplo é recomendada para o modelo 3296 EZMAG. Utilize sempre uma definição baixa para protecção contra funcionamento a seco. Uma definição alta detecta se tiver ocorrido uma condição aborrecida. Isto resulta em danos nos rolamentos.
- Defina um ponto de percurso de energia baixo no gráfico de energia requerido quando o funcionamento estiver no fluxo mínimo recomendado do fabricante, ou superior, mas menor que o ponto de funcionamento normal.
- Defina um ponto de percurso de energia elevado no gráfico de energia requerido quando o funcionamento estiver no fluxo máximo recomendado do fabricante, ou inferior, ou na taxa de fluxo que impedirá a cavitação.

- Quando da utilização de monitores de energia de percurso duplo, seleccione pontos de percursos elevados e baixos concebidos para proteger o seu sistema na região de funcionamento recomendada da bomba definida pela ITT. Este método cria limites para um invólucro de funcionamento de bomba seguro.
- Defina a funcionalidade de percurso aborrecido para cada percurso de energia. Defina o dispositivo de percurso aborrecido para um intervalo que permita que o sistema experimente flutuações momentâneas no gráfico de energia. Defina-o durante uma estrutura de tempo apropriada que impeça um calor excessivo ou condições de funcionamento perigosas da bomba.
- Defina o temporizador de atraso para condições de arranque que permitam que o sistema entre na energia de funcionamento normal, dentro de uma estrutura de tempo que maximize a protecção da sua bomba.
- Para operação de velocidade variável, consulte a ITT ou o fabricante do monitor de energia para obter mais informações sobre os dispositivos auxiliares apropriados para funcionamento em múltiplas velocidades ou frequências de flutuação.
- Seleccione uma caixa eléctrica que seja adequada ao ambiente de funcionamento, ou instale a unidade num painel eléctrico apropriado.
- Não active a sobreposição manual do monitor de energia até um exame detalhado da origem do problema ser definido e corrigido.
- Investigue e seleccione as funcionalidades do monitor de energia que sejam mais adequadas para a sua aplicação particular e segurança das instalações.

Contactos da ITT local

Escritórios regionais

Região	Endereço	Telefone	Fax
América do Norte (Sede)	ITT - Goulds Pumps 240 Fall Street Seneca Falls, NY 13148 USA	+1–315–568–2811	+1–315–568–2418
Ásia do Pacífico	ITT Industrial Process 10 Jalan Kilang #06-01 Singapura 159410	+65–627–63693	+65– 627–63685
Europa	ITT - Goulds Pumps Millwey Rise Industrial Estate Axminster, Devon, Inglaterra EX13 5HU	+44–1297–630250	+44–1297–630256
América Latina	ITT - Goulds Pumps Camino La Colina # 1448 Condominio Industrial El Rosal Huechuraba – Santiago 8580000 Chile	+562–544–7000	+562–544–7001
África e Médio Oriente	ITT - Goulds Pumps Achileos Kyrou 4 Neo Psychiko 115 25 Athens Grécia	+30–210–677–0770	+30–210–677–5642

Visite o nosso site para obter a versão mais recente deste documento, e mais informações
http://www.gouldspumps.com

ITT - Goulds Pumps
240 Fall Street
Seneca Falls, NY 13148
USA
Tel. 1–800–446–8537
Fax (315) 568–2418

© 2010 ITT Corporation. As instrucções originais estão disponíveis em inglês. Todas as instrucções que não sejam em inglês são traducções das instrucções originais. pt-PT.2010-07.IOM.3296EZMag